Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

Viskosmassa – framtid eller fluga

Viscose pulp – fad or future

Karl Holmström

Examensarbeten
Nr 77 2011

ISSN 1654-1367

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

Viskosmassa – framtid eller fluga

Viscose pulp – fad or future

Karl Holmström

Nyckelord: viskos, dissolvingmassa, textilfibrer

Examensarbete, 30 hp *Avancerad nivå i ämnet företagsekonomi (EX0647)*
Jägmästarprogrammet 06/11

Handledare SLU: Torbjörn Andersson
Examinator SLU: Oscar Hultåker

Sammanfattning

Sº dra ª r vª rldens tredje stº rsta tillverkare av avsalumassa. I december 2010 beslutade fº retaget att konvertera en produktionslinje vid Mº rrums bruk till produktion av dissolvingmassa. Satsningen grundar sig p¬ att Sº dra har en stark tro p¬ dissolvingmassa och sª rskilt segmentet viskos.

Textilfibern viskos har under 1900-talet f¬tt allt mindre betydelse p¬ en textilfibermarknad dª r syntetiska fibrer som polyester istª llet vunnit mark. Materialet har dock p¬ senare ¬r kommit i ropet p¬ grund av rª dsla fº r framtida begrª nsningar i utbud av bomull och syntetiska fibrer. Denna studie syftar till att kartlª gga vilka variabler som p¬verkar efterfr¬gan p¬ dissolvingmassa fº r produktion av viskos, s¬ kallad viskosmassa. Sambandet mellan efterfr¬gan p¬ viskosmassa och kvantifierbara variabler som kartlagts i den inledande studien har sedan testats kvantitativt genom regressionsanalys. Dª refter har m¬let varit att sammansª tta en kvantitativ modell vilken beskriver efterfr¬gan p¬ viskosmassa. Denna modell har sedan applicerats p¬ sex stycken simulerade scenarier.

Resultaten visar att efterfr¬gan p¬ viskosmassa kan fº rklaras av den ekonomiska utvecklingen i vª rlden mª tt som BNP samt en priskvot mellan viskos och bomull. M¬ttet BNP har hº g korrelation med efterfr¬gan p¬ textilfibrer och p¬verkar dª rigenom efterfr¬gan p¬ viskosmassa. Relativpriser ª r en extremt viktig faktor fº r att bestª mma de konkurrerande fibrernas andelar p¬ marknaden. Det r¬der hº g korrelation mellan priserna p¬ syntetiska fibrer och bomull. Viskosfiberns nª rmsta substitut ª r dock bomull varfº r en priskvot mellan viskos och bomull ger det bª sta resultatet.

Priskvoten mellan viskos och bomull har under den studerade perioden kontinuerligt º kat. Detta har lett till att viskos har fº rlorat marknadsandelar. Effekterna av º kad priskvot och BNP-tillvª xt har under perioden motverkat varandra. Den º kade ekonomin har º kat efterfr¬gan medan den minskade priskvot har sª nkt efterfr¬gan. Tack vare en stark ekonomisk tillvª xt har dock den efterfr¬gande volymen viskosmassa kunnat º ka under senare ¬r trots minskad marknadsandel.

Om viskosindustrin siktar p¬ att ¬terta forna marknadsandelar och ¬ter bli en aktº r att rª kna med krª vs att priskvoten minskar. Detta kan ske antingen genom att vª nta ut framtida prishº jningar p¬ konkurrerande fibrer eller att sª nka produktionskostnaderna vid produktion av viskosmassa och viskos.

***Nyckelord**: viskos, dissolvingmassa, textilfibrer*

Abstract

Sº dra is the worldËs third largest manufacturer of market pulp. In December 2011 the company approved an investment to produce dissolving pulp at its pulp mill in Mº rrum, Sweden. Sº dra strongly believes in the potential of the dissolving pulp market, and especially in the textile fibres segment.

Viscose has during the 20th century lost market shares to cotton and synthetic fibers. Due to fear of lack in future supply of cotton and synthetics has viscose become a current topic again. This study aims to map forces which affect the demand for viscose pulp. These forces will be statistically tested through regression analysis. The variables which best describe the demand for viscose pulp will then be included in a quantitative model. This model is then used to forecast six scenarios.

The results shows that the demand for viscose pulp can be explained by the world economic growth measured as GWP (gross world product) and a price quota between viscose and cotton. GWP is highly correlating with the increase in total fiber market and thereby affecting also the demand for viscose pulp. Relative prices are extremely important in determining fiber market shares. There is a high correlation between the prices of different textile fibers because they can be substituted by each other. Viscose nearest substitute is cotton and hence the price quota between viscose and cotton is the best predictor.

The price quota between viscose and cotton has during the studied period constantly increased. This has led to a declining market share for viscose. On the other hand, a strong economic growth has led to a growing fiber market, indirectly affecting demand for viscose. The impact of these forces has worked against each other during the period. The net effect of these influences is that the viscose market in recent year has increased slightly despite a declining market share.

If the viscose industry aims to recapture former market shares and become an actor to reckon with the price quota have to decline. This can be done either by waiting for higher prices on competing fibers or cut the production cost for viscose pulp and viscose.

Keywords: *viscose, dissolving pulp, textile fibers*

Förord

Jag vill bº rja med att tacka ¡ ke Axelsson p¬ Sº dra Cell som varit min externa handledare. Ett stort tack fº r att du gav mig mº jlighet att skriva detta arbete i samarbete med er samt fº r hjª lp med datainsamling och goda r¬d. Ett stort tack ocks¬ till Jan Carlsson p¬ Textilhº gskolan i Bor¬s fº r att du tog dig tid att diskutera mina resultat. Slutligen vill jag tacka Torbjº rn Andersson och Lars Lº nnstedt, mina handledare p¬ Institutionen fº r Skogens Produkter, fº r kritisk granskning och uppmuntran under arbetets g¬ng.

Uppsala, 4 juni 2011

Karl Holmstrº m

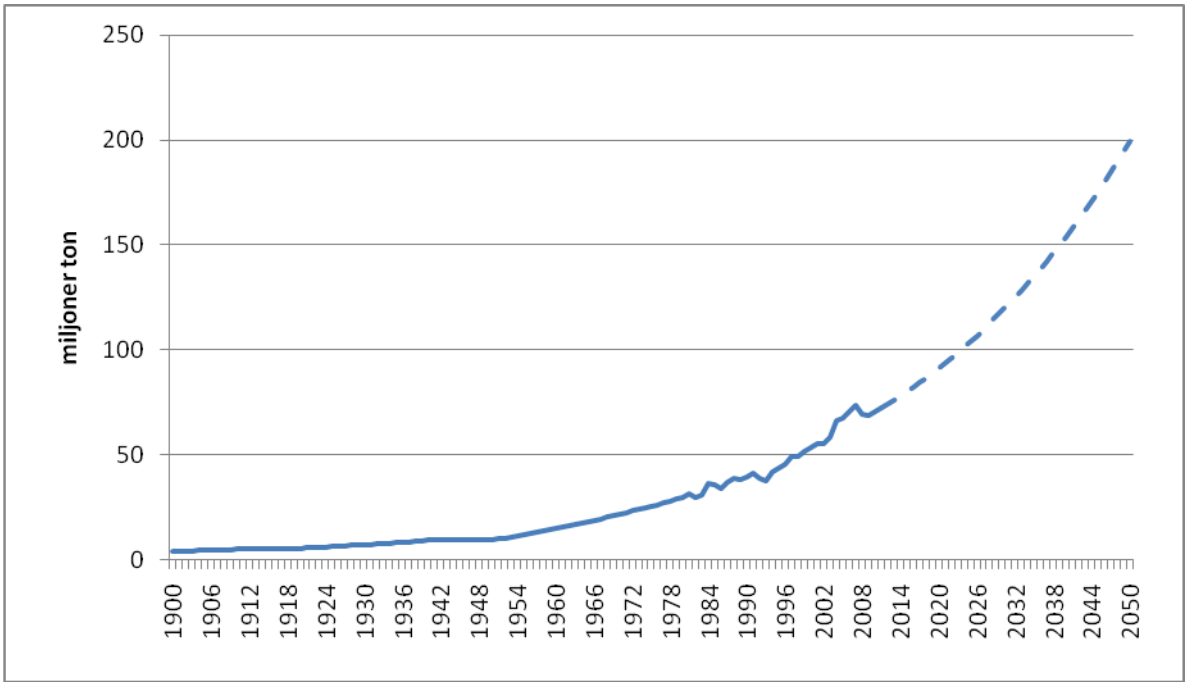
Innehållsförteckning

Sammanfattning
Abstract
Förord
Innehållsförteckning 4
1 Inledning 5
1.1 Bakgrund 5
1.3 Syfte och problemst[a] llning 6
1.4 Avgr[a] nsningar 6
2 Litteraturstudie 7
2.1 Textilfibermarknaden 7
2.1.1 Naturfibrer 7
2.1.2 Konstfibrer 7
2.2 Dissolvingmassa 9
2.2.1 Användningsområden 9
2.2.2 Tillverkningsprocessen 10
2.2.3 Efterfrågan 11
2.2.4 Utbud 11
2.2.5 Kapacitetstillskott 13
2.3 Teori 13
2.4 Prognoser 14
2.4.1 Referat av efterfrågestudie 15
3 Metod 18
3.1 Val av utformning och metod 18
3.2 Datainsamling 18
3.3 Regressionsanalys 19
3.4 Modellen 20
3.5 Skapande av prognoser 21
4 Resultat 22
4.1 Kartl[a] ggning av drivkrafter 22
4.1.1 Pris på substitut 22
4.1.2 Miljö- och sociala faktorer 23
4.1.3 Mode och funktion 24
4.1.4 Ekonomisk tillväxt 25
4.2 Resultat av regressionsanalyser 25
4.2.1 Ekonomisk tillväxt 25
4.2.2 Pris på substitut 27
4.3 Utformning av modell 32
4.4 Prognos 34
5 Diskussion 36
Referenser 39
Bilagor 41

1 Inledning

1.1 Bakgrund

¡ r 1900 konsumerades 3,9 miljoner ton textilfibrer i vª rlden. R¬varan till dessa textilier hittades i naturen i form av bomull och ull. Idag, 2011, konsumeras º ver 70 miljoner ton textilfibrer varav huvuddelen ª r oljebaserade polymerer. Sedan 1900 har konsumtionen dª rmed ¬rligen º kat med 2,7 % i genomsnitt. Fº r att tillgodose den º kade efterfr¬gan p¬ textilfibrer under 1900-talets bº rjan utº kades odlingen av bomull. Under 1970-talet kom senare syntetetiska fibrer att bli den vanligaste textilfibern tack vare tekniska landvinningar som gjorde den billig att framstª lla. Tillg¬ngen p¬ billig olja och mer jordbruksmark har varit en fº rutsª ttning fº r tillvª xten p¬ textilfibermarknaden under denna period. Om denna tillvª xttakt h¬ller i sig kommer vi 2050 att konsumera 200 miljoner ton textilfibrer vilket ª r 129 miljoner ton eller 182 % mer ª n vad vi anvª nder idag (Figur 1). Fr¬gan m¬nga stª ller sig ª r var dessa miljontals ton fiber skall komma fr¬n. ¥ kade r¬oljepriser och konkurrens om jordbruksmark fr¬n livsmedelsproduktion till en vª xande befolkning har gjort att fler aktº rer bº rjar titta p¬ alternativ till bomull och syntetiska fibrer. Ett nygammalt alternativ som fº rts fram som en mº jlig del av lº sningen ª r s¬ kallade regenatfibrer. Regenatfibrer, dª r viskos ª r den klart stº rsta, var populª rt under mitten av fº rra seklet men har dª refter tappat i popularitet till fº rdel fº r bomull och syntetiska fibrer. Regenatfibrer gº rs av dissolvingmassa som framstª lls antingen av ved eller bomullsavfall, varav vedbaserad ª r den vanligaste.



Figur 1. Textilfibermarknadens utveckling och prognos vid 2,7 procents årlig tillväxt. (cirfs, 2011)

Sº dra ª r en av de massaproducenter som valt att satsa p¬ konvertering till dissolvingmassa. Bolaget beslutade i december 2011 att bygga om massalinje 1 vid Mº rrums Bruk utanfº r Karlshamn. Den fª rdiga linjen kommer ha en produktionskapacitet p¬ 170 000 ton dissolvingmassa. Produktionen vª ntas vara ig¬ng under slutet av 2011.

Detta arbete ª r skrivet p¬ uppdrag av Sº dra Cell. Sº dra Cell ª r vª rldens tredje stº rsta producent av avsalumassa, regionalt ª ven en stor producent av grº n energi i form av el, fjª rrvª rme och biobrª nsle. Bland massakunderna ¬terfinns frª mst europeiska tillverkare av

finpapper, magasinspapper, mjukpapper, specialpapper och kartong. ¡ r 2010 omsatte Sº dra Cell 11 310 MSEK och redovisade ett rº relseresultat p¬ 2 224 MSEK. Produktionen ª r belª gen vid fem nordiska bruk; Mº nster¬s, Mº rrum och Vª rº i Sverige samt Folla och Tofte i Norge (Sº dra, 2011b). Utifr¬n ett mº te med ¡ ke Axelsson, marknadsanalytiker p¬ Sº dra Cell, skrevs en arbetsplan inneh¬llande syfte och problemstª llning fº r studien som sedan godkª nts av vª rdfº retaget och institutionen.

1.3 Syfte och problemställning

Dissolvingmassa anvª nds inom en l¬ng rad olika anvª ndningsomr¬den. I detta arbete har jag valt att begrª nsa mig till att fokusera p¬ efterfr¬gan fº r produktion av viskostextilier. Arbetet behandlar dª rmed inte efterfr¬gan p¬ samlingsbegreppet dissolvingmassa i sin helhet. Att prognostisera framtida efterfr¬gan fº r en produkt ª r en viktig uppgift fº r tillverkande fº retag vare sig man producerar produkten i dagslª get eller st¬r infº r beslut att investera i produktion av den. Efterfr¬geutvecklingen p¬verkar hur fº retag skall allokera resurser nª r det gª ller till exempel investeringar i produktionskapacitet. Syftet med detta arbete ª r att finna fº rklaringsfaktorer till viskosindustrins efterfr¬gan p¬ dissolvingmassa samt att gº ra en prognos p¬ l¬ng sikt fº r dess efterfr¬gan p¬ viskosmassa.

Fº r att uppfylla syftet med studien har fº ljande problemstª llningar skapats

4.1 Vilka drivkrafter p¬verkar efterfr¬gan p¬ viskosmassa?

4.2 Kan samband mellan efterfr¬gan p¬ viskosmassa och dessa drivkrafter statistiskt p¬visas?

4.3 Vilken modell baserad p¬ dessa drivkrafter fº rklarar bª st efterfr¬gan p¬ viskosmassa?

4.4 Hur ser den framtida efterfr¬gan ut fº r viskosmassa vid prognostisering med denna modell?

Problemstª llningarna ª r namngivna efter det kapitel i resultatet dª r de besvaras. Problemstª llning 4.1 besvaras dª rmed i kapitel 4.1 o.s.v.

1.4 Avgränsningar

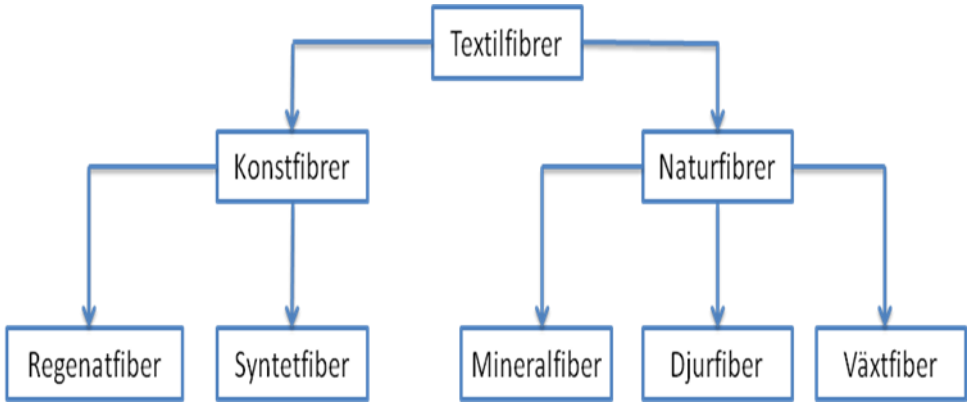
Av de drivkrafter som kartlagts baseras modellen och prognosen bara p¬ s¬dana som ª r kvantifierbara samt uppfyller de krav som behandlas i metodkapitlet.

2 Litteraturstudie

Detta kapitel inleds med en genomg¬ng av textilfibermarknaden. D[a]refter f[o]ljer en redog[o]relse f[o]r dissolvingmassa och dess marknader. Slutligen beskrivs efterfr¬geteori och anv[a]ndandet av prognoser.

2.1 Textilfibermarknaden

Textilfibrer [a]r ett samlingsnamn f[o]r fibrer avsedda att anv[a]nda till framst[a]llning av textilier. Det finns ingen definition p¬ vilka olika fibrer som ing¬r i denna marknad och i litteraturen ges ett flertal olika f[o]rslag till begreppets omfattning och indelning i undergrupper (Johnson, 2001). I detta arbete v[a]ljer jag att dela in fibermarknaden enligt Figur 2.



Figur 2. Schematisk bild av textilfibrer.

2.1.1 Naturfibrer

Naturfibrer [a]r fibrer som skapats i naturen. Fram till 1900-talets b[o]rjan var naturfibrer den helt dominerande fibertypen f[o]r framst[a]llning av textilier (Woodings, 2001). Den l¬nga traditionen av att nyttja naturliga fibrer till textilier g[o]r att de naturfibrer vi har idag [a]r resultatet av ett l¬ngt f[o]r[a]dlingsarbete (Nationalencyklopedin, 2011a). Kina, Indien, USA och Pakistan [a]r de st[o]rsta bomullsproducenterna och st¬r tillsammans f[o]r 76 procent av v[a]rldsproduktionen. Bomull har till nackdel att den [a]r kr[a]vande att odla. Dess k[a]nslighet leder till stor risk f[o]r d¬liga sk[o]rdar med oj[a]mnt utbud till f[o]ljd.

Ull [a]r fina h¬r fr¬n fr[a]mst f¬r men [a]ven h¬r fr¬n kamel, kanin och lama. Australien blev redan under sent 1800-tal den ledande producenten av ull och de har idag en marknadsandel p¬ 32 procent f[o]ljt av Nya Zeeland p¬ 13 procent och Kina p¬ 9 procent (Nationalencyklopedin, 2011d). En kraftigt utbyggd ylleindustri i Kina g[o]r landet till den st[o]rsta konsumenten av ull. Landet har en produktionskapacitet p¬ n[a]rmare 400 000 ton ylle eller 35 procent av den globala kapaciteten. Fr¬n mitten p¬ 1990-talet till 2007 [o]kade Australiens exportandel till Kina fr¬n 20 till 70 procent (woolproducers.com).

2.1.2 Konstfibrer

Konstfibrer, ofta [a]ven kallade man-madefibrer, [a]r fibrer som till skillnad fr¬n naturfibern [a]r tillverkade p¬ artificiell v[a]g. Konstfibrer delas in i de tv¬ undergrupperna syntetfibrer samt regenatfibrer.

Syntetfibrer ª r samlingsnamnet fº r syntetiskt tillverkade organiska polymerer med petroleum som utg¬ngsmaterial. Syntetfiberindustrin har sin grund i den forskning DuPont-medarbetaren Wallace Carothers bedrev under 1930-talet. Denna forskning resulterade i att en polyamid, vilken senare blev kª nd under handelsnamnet Nylon, lyckades framstª llas 1935. Den i sª rklass viktigaste syntetfibern, polyester, framstª lldes fº rsta g¬ngen 1941 i England, men kom inte i kommersiell produktion fº rrª n 1953. Det stora genombrottet fº r syntetiska fibrer uppkom under 1970-talet till fº ljd av minskade produktionskostnader. Trots skenande oljepriser s¬ fº rdubblades anvª ndningen av syntetiska fibrer under 1970-talet (cirfs, 2011). Sedan dess har de syntetiska fibrerna, i synnerhet polyester, º kat sin andel p¬ textilfibermarknaden, se Figur 3 (Nationalencyklopedin, 2011b). Cirka 88 procent av produktionen av polyester sker i Asien. Kina ª r den stº rsta producenten och svarar fº r 66 procent av vª rldsproduktionen, andra aktº rer ª r i fallande ordning Indien, Taiwan, Sydkorea och USA. Det r¬der fº r nª rvarande º verkapacitet p¬ polyester huvudsakligen p¬ grund av stora kapacitetstillskott i Kina (Landmark, 2011).

Regenatfibrer har f¬tt sitt namn efter tillverkningsprocessen, dª r fibermolekylerna bryts ner och ombildas (regenereras) till en ny molekylstruktur som ª r lª mplig fº r textilfiberframstª llning. Hª r ing¬r cellulosafibrer s¬som viskos, lyocell och modal fº r att nª mna n¬gra fibrer som framstª lls fr¬n viskosmassa. Den franske ingenjº ren Hilaire de Chardonnet var den fº rsta att i industriell skala gº ra textil av ved. 1892 startade Chardonnet tillverkning i en fabrik i franska Besan- on. Produktionen var dock l¬ngsam, brandfarlig och oekonomisk. Parallellt utvecklades sª krare och snabbare metoder fº r framstª llning. Under 1920-talet r¬dde en kraftig tillvª xt i produktionen av viskos. Mellan 1920 till 1931 trª dde mer ª n hundra fº retag in p¬ marknaden och vª rldsproduktionen av viskos º kade fr¬n 14 000 ton till 225 000 ton. 1924 introducerades handelsnamnet rayon. Idag anvª nds ofta handelsnamnet VSF (Viscose Staple Fiber) fº r rayon.

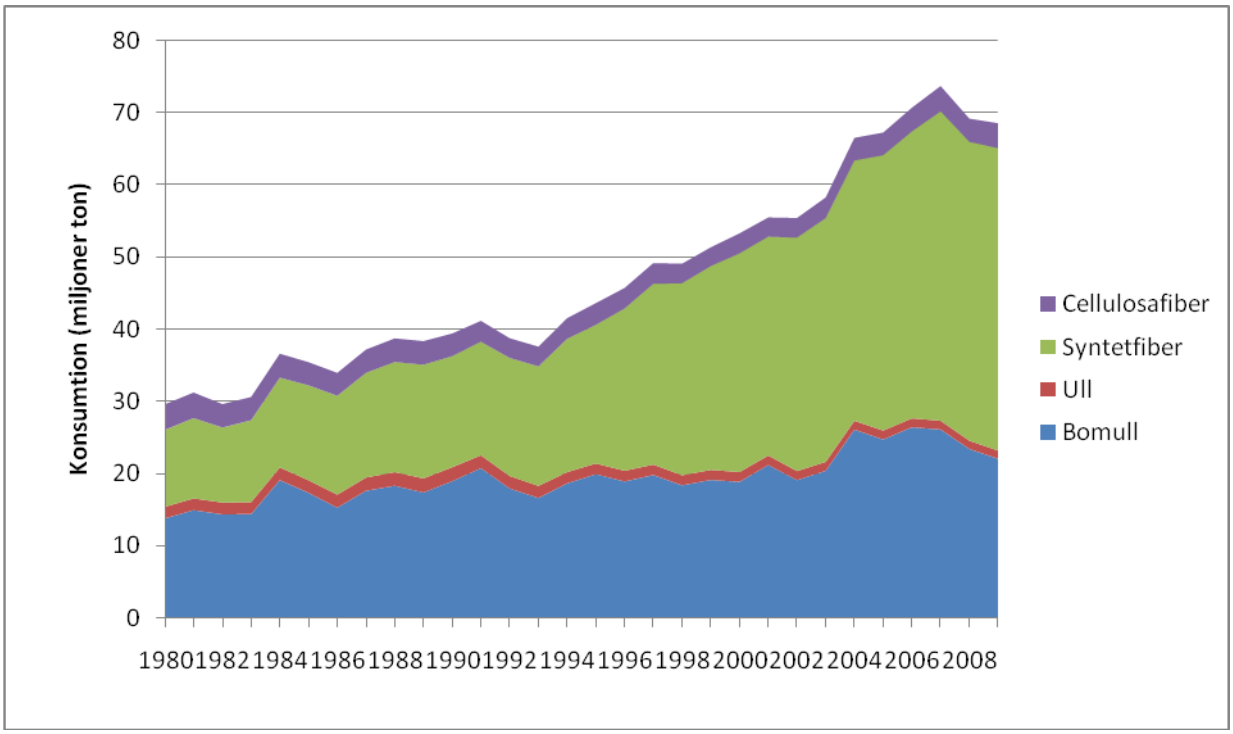
Tabell 1 visar vª rldsmarknaden i grova drag under 1900-talet samt en uppskattning av den totala efterfr¬gan fº r ¬r 2050. ¡ r 1970 stod cellulosafibrer fº r 17 % av textilfibermarknaden. Trots ett º kat fiberbehov sedan dess s¬ har produktionen av cellulosafibrer dalat b¬de i relativa och absoluta tal. ¡ r 2000 var produktionen nere p¬ 2,7 miljoner ton vilket motsvarar drygt fem procent av marknaden. Produktionen av cellulosafibrer har under 2000-talets fº rsta decennium fº rsvarat sin marknadsandel kring drygt fem procent av vª rldsmarknaden p¬ en vª xande fibermarknad. Vª rldsproduktionen av viskos stapelfiber ª r fº rdelad mellan totalt 51 producenter, varav 40 av dessa ligger i Kina. De stº rsta producenterna ª r Birla och Lenzing som ª r vertikalt integrerade med egen produktion dissolvingmassa.

Tabell 1. Storlek på världsmarknaden för textilfibrer 1900-2050 (miljoner ton)

År	Bomull	Ull	Syntetiska	Regenatfibrer	Total
1900	3,2	0,7		0	3,9
1920	4,6	0,8		0	5,4
1940	6,9	1,1	0	1,1	9,2
1950	6,6	1,1	0	1,6	9,4
1960	10,1	1,5	0,7	2,6	15
1970	11,8	1,7	4,8	3,6	21,8
1980	13,4	1,6	10,6	3,6	29,6
1990	19	1,9	15,4	3,1	39,4
2000	18,9	1,4	30,3	2,7	53,3
2005	24,8	1,2	38,2	3,2	67,3
2009	22,1	1,1	41,9	3,5	68,6
2050					197[1]

[1] egen uppskattning *(cirfs, 2011)*

Den ºkade produktionen av textilfibrer av cellulosa beror p¬ kapacitetstillskott i frªmst Kina. Fr¬n 2005 till 2009 ºkade Kinas andel av den globala produktionen av viskos stapelfiber fr¬n 42 till 58 %. Under samma tid ºkade Kinas import av dissolvingmassa med 146 %. Kapaciteten fortsatte ºka under 2010 med tillskott p¬ 370 0000 tons kapacitet och mer under konstruktion. Branschkonsulten PCI Fibres sp¬r en ¬rlig produktionstillvªxt kring 12 % fºr de kommande ¬ren fºr Kina, och 6 % fºr ºvriga lªnder (Lau & Chan, 2011).



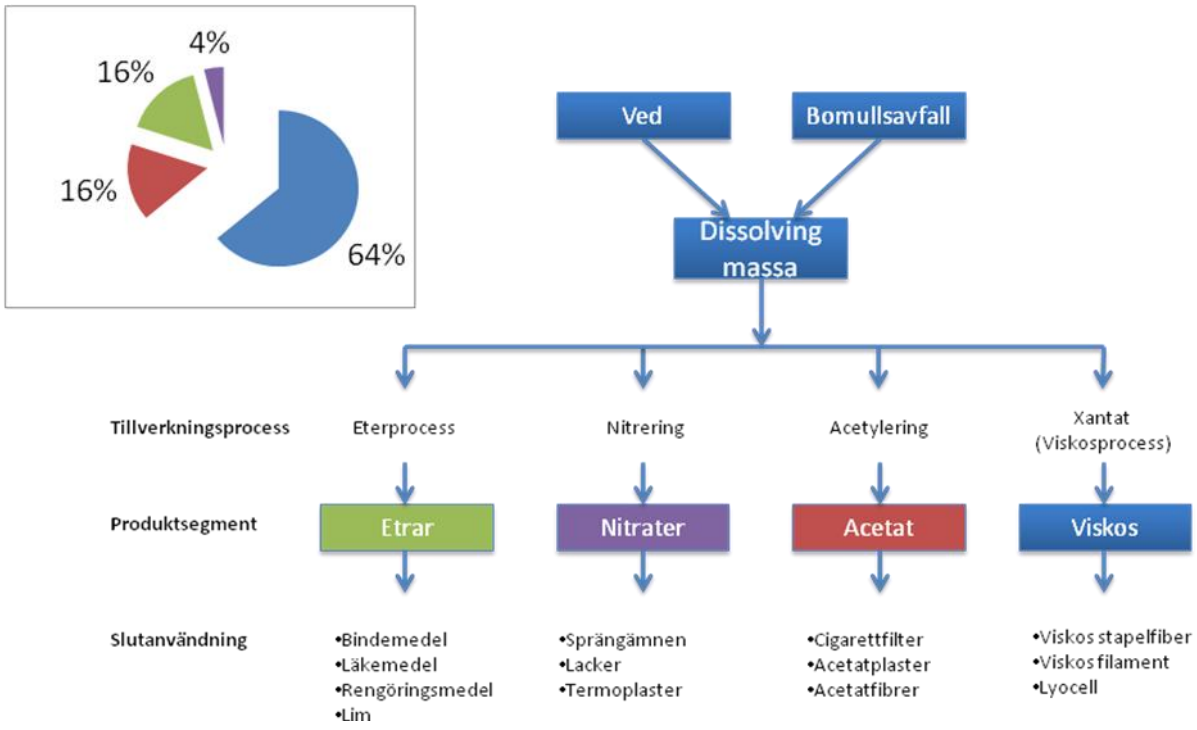
Figur 3. Textilfibermarknadens årliga utveckling 1980-2009. (cirfs, 2011)

2.2 Dissolvingmassa

2.2.1 Användningsområden

Begreppet dissolvingmassa innefattar en grupp av kemiska blekta massor med hºg cellulosahalt samt l¬g halt av lignin, hemicellulosa samt extraktivªmnen. Marknaden fºr dissolvingmassa ªr heterogen. Den kan delas in i fyra olika produktsegment med olika anvªndningsomr¬den och olika krav p¬ massan (Figur 4). Det stºrsta produktsegmentet ªr

viskos vilket st¬r f° r 64 procent av marknaden. I viskossegmentet ing¬r olika textilfibrer med handelsnamn som rayon staple (VSF), lyocell och modal. Av acetatprodukter tillverkas cigarettfilter och acetatfilament till textilindustrin samt andra acetatprodukter f° r industriella applikationer. Det tredje produktsegmentet best¬r av etrar. Dessa produkter anv ª nds som bindemedel, l ª kemedel, lim samt reng° ringsmedel. Acetat- och etersegmenten svarar f° r respektive 16 procent av marknaden. Nitratsegmentet ª r det fj ª rde och minsta segmentet. Cellulosanitrater anv ª nds vid tillverkning av spr ª ng ª mnen, lacker och vissa termoplaster, till exempel celluloid som ¬terfinns i bordtennisbollar och glas° gonb¬gar.



Figur 4. Schematisk bild över förädlingskedjan för dissolvingmassa. (Axelsson, 2010; Le Maitre Papetier, 2011)

Klassificering av dissolvingmassa sker ofta utifr¬n dess inneh¬ll av alfa-cellulosa. Halten alfa-cellulosa best ª ms genom att placera dissolvingmassan i en vattenl° sning med 18 procent natriumhydroxid (NaOH). Alfa-cellulosa l° ses inte upp. Beroende p¬ vad massan skall anv ª ndas till efterfr¬gas olika halter av alfa-cellulosa. L ª gst halt, mellan 88 och 91, kr ª vs f° r viskostillverkning. Nitratprodukter kr ª ver h° gst halter av alfacellulosa, fr¬n 94 till 98 och f° r vissa specialprodukter ª nnu h° gre. (Wizani et. al., 1997)

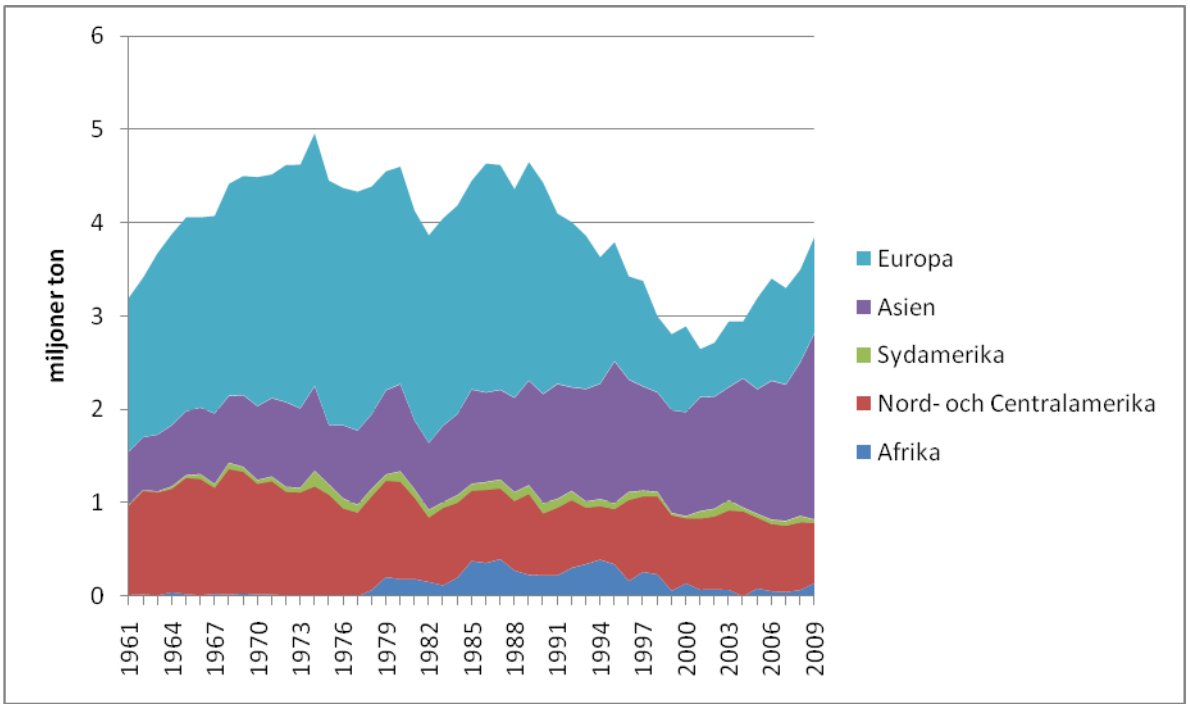
2.2.2 Tillverkningsprocessen

Dissolvingmassa kan tillverkas genom b¬de sulfit- och sulfatprocessen. Sulfitprocessen har historiskt dominerat vid tillverkning av dissolvingmassa, men sulfatprocessen blir allt vanligare och st¬r idag f° r 40 % av produktionen. N ª r pappersmassa tillverkas genom sulfatprocessen har den f ª rdiga massan en hemicellulosahalt p¬ 15-30 %. Detta f° r att en viss inblandning av hemicellulosa ger ett starkare papper. F° r att kunna nyttja sulfatprocessen vid framst ª llning av dissolvingmassa m¬ste man d ª rf° r innan kokning f° rhydrolysera flisen f° r att f¬ bort mer hemicellulosa. I f° rhydrolysen minskar vedutbytet med 20-30 % beroende p¬ vilken metod man anv ª nder. Sulfatprocessen inneb ª r d ª rmed h° gre vedf° rbrukning ª n sulfitprocessen. Till f° rhydrolys-sulfatmetodens f° rdel b° r n ª mnas att den kan utg¬ fr¬n samtliga vedtyper. (Wizani et. al., 1997; Kihlman, 2009)

Vissa sulfitbruk kan erbjuda TCF-massa (totally chlorine free) vilket historiskt varit en marknadsfördel till följd av miljödebatten som startade på 1980-talet. I dag utgör inte TCF-massan någon konkurrensfördel gentemot den vanligare ECF-massan (elemental chlorine free). Massan handlas på samma marknad och någon premium på priset för TCF ges ej.

2.2.3 Efterfrågan

Under 1970-, 80- och 90-talen har en ihållande tillbakagång av efterfrågan på dissolvingmassa ägt rum trots en stark ekonomisk tillväxt i världen. På en växande marknad har dissolvingmassa tappat marknadsandelar till konkurrerande material. I Figur 5 kan vi se att det största fallet i efterfrågan på dissolvingmassa sker i Europa under 1990-talet. Detta till följd av kollapsen i gamla Östeuropa. Mellan åren 1989 och 2001 försvinner närmare 80 procent av efterfrågan i Europa. ven i Nord- och Centralamerika har en långvarig tillbakagång av efterfrågan skett. Afrika och Sydamerika är relativt små marknader för dissolvingmassa. Asien är den enda världsdel där konsumtionen trendmässigt varit ökande. Där har efterfrågan på dissolvingmassa varit exponentiellt tilltagande ända sedan 1960-talet. År 2009 konsumerades 2 miljoner ton dissolvingmassa i Asien, varav 1,7 miljoner ton importerades. Kina är den enskilt största marknaden och står för närmare hälften av Asiens totala konsumtion. Den kraftigt utbyggda textilfiberindustrin är det som efterfrågar de stora volymerna. Indonesien, Indien och Thailand är andra stora marknader för dissolvingmassa. De efterfrågade 2009 tillsammans 0,6 miljoner ton. De senaste tio åren har standard dissolvingmassa handlats till en premium på i genomsnitt 225 USD gentemot pappersmassakvaliten NBSK (Northern Bleached Softwood Kraft). Dissolvingmassa handlas genom kontrakt på finansiella handelsplatser samt direkt mellan tillverkare och kund. Vissa tillverkar säljer 80 % av sin tillverkning på kontrakt bundna till priset på NBSK med ett fast prispåslag. (Axelsson, 2010)

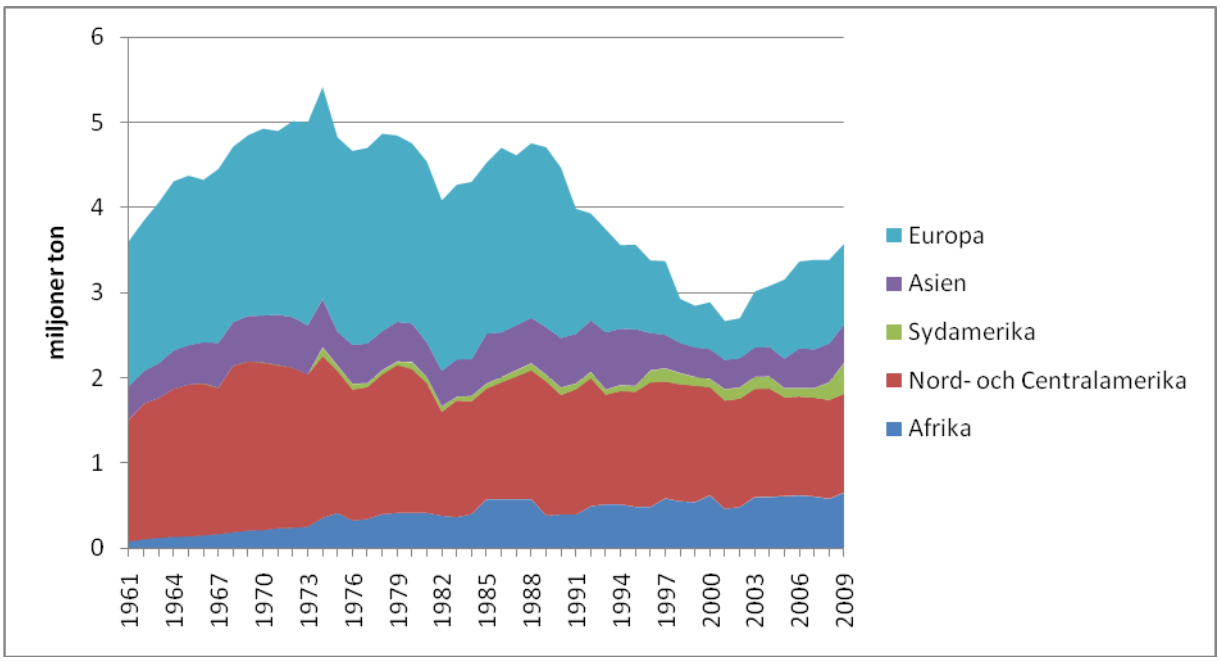


Figur 5. Konsumtion av vedbaserad dissolvingmassa per världsdel 1960 - 2009. (FAO, 2011)

2.2.4 Utbud

I dagsläget finns en produktionskapacitet på runt 4 miljoner ton dissolvingmassa per år. Kapaciteten är fördelad på 27 bruk med årskapacitet från endast ett tusental ton för de minsta till 800 000 ton för det största. Historiskt sett har den största produktionen skett i Nordamerika

och Europa, vilket ª ven gª ller idag trots drastiska fº rª ndringar (Figur 6). Sydamerika och Afrika ª r vª xande aktº rer p¬ marknaden och en stor del av investeringarna i branschen p¬ senare tid har skett i dessa regioner.



Figur 6. Produktion av vedbaserad dissolvingmassa per världsdel 1961-2009. (FAO, 2011)

Producenterna av dissolvingmassa kan n¬got grovt delas in i tv¬ grupper. I den ena gruppen ¬terfinns de producenter som ing¬r i stº rre konglomerat som genom en vertikal integration fram¬t tagit kontroll º ver en lª ngre del av vª rdekedjan. I denna grupp finner vi Bahia, Birla och Lenzing. Sappi Saiccor tillverkar idag dissolvingmassa fº r avsalu, men bruket har sitt ursprung i denna grupp d¬ det bildades 1951 som ett joint venture mellan de anrika europeiska textiljª ttarna Snia Viscosa och Courtaulds, b¬da sedermera nerlagda (Sappi, 2011). Den andra gruppen best¬r av gamla, ofta olº nsamma, pappersmassabruk som º verg¬tt till produktion av dissolvingmassa under de senaste decennierna. Hª r kan nª mnas Domsjº Fabriker vilka successivt under 1990-talet la om till produktion av dissolvingmassa (Tabell 2).

Tabell 2. De globalt största producenterna av dissolvingmassa.

Företag	**Land**	**Kapacitet (kton)**	**Segment**
Sappi Saiccor	Sydafrika	800	Viskos
Rayonier	USA	470	Acetat/etrar
Bahia SC/Sateri	Brasilien	465	Viskos
Birla/AV Cell Group	Kanada/Indien	330	Viskos
Lenzing	¥ sterrike	265	Viskos
Tembec	Frankrike/Kanada	260	Viskos/etrar
Domsjº Fabriker*	Sverige	235	Viskos
PT Toba Pulp Lesteri	Indonesien	180	Viskos
Buckeye	USA	190	Acetat/etrar
Neucel	Kanada	140	Viskos/acetat
Borregaard	Norge	160	Acetat/etrar

**Förvärvades av Birla/AV Cell Group i april 2011* *(Axelsson, 2010)*

2.2.5 Kapacitetstillskott

Nyinvesteringar i produktion av dissolvingmassa ¤r s¤llsynta. Sedan efterfr¬gan b¶rjade dala under 1970-talet har endast ett f¬tal nyinvesteringar gjorts. Tiger Forest & Paper nyinvestering i 300 000 tons produktionskapacitet i Kina ¤r den enda i dag k¤nda kommande nyinvesteringen (se Tabell 3). Det kapacitetstillskott som skett har ist¤llet i huvudsak varit genom rationaliseringar vid befintliga anl¤ggningar eller konverteringar av pappersmassabruk.

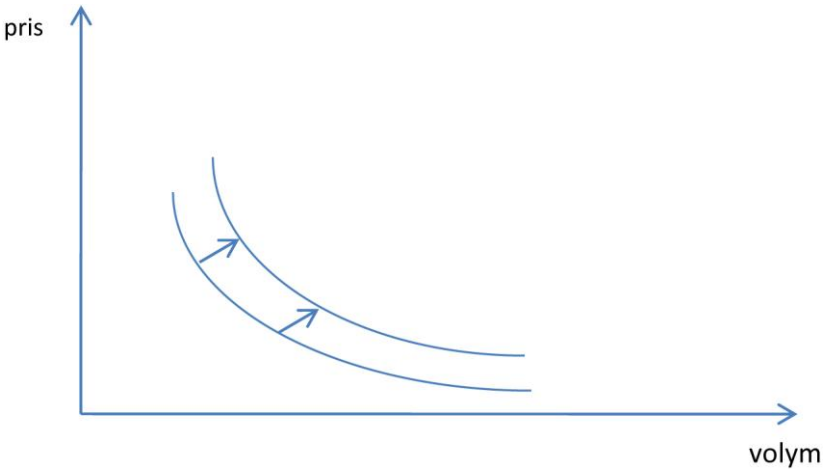
Tabell 3. Annonserade kapacitetstillskott

Företag	Land	Kapacitet (kton)	Färdig år
Fortress Speciality Pulp	Kanada	200	2011
Pitk¤ranta	Ryssland	75	2011
S¶dra	Sverige	170	2011
Tiger Forest & Paper	Kina	300	2011
AV Cell Group	Kanada	50	2013
Lenzing	Tjeckien	180	2013
Totalt		975	

(Axelsson, 2010)

2.3 Teori

Varje marknad har en utbuds- och en efterfr¬gesida. Traditionellt s¬ visualiseras en marknads efterfr¬gan genom en efterfr¬gekurva. Denna kurva representerar det f¶rh¬llande som r¬der mellan en pris och kvantitet. Det ¤r dock betydligt fler faktorer ¤n priset som avg¶r efterfr¬gan vilket jag ¬terkommer till nedan. Viktigt att t¤nka p¬ ¤r att en efterfr¬gefunktion alltid ¤r f¶rknippad med en viss tidsperiod, l¬ng eller kort. Efterfr¬gekurvan kan d¤rmed s¤gas vara en ¶gonblicksbild i n¬gon form. Det f¶rh¬llande kurvan visar g¤ller ju under vissa f¶ruts¤ttningar som kan f¶r¤ndras. Efterfr¬gan p¬ glass kan variera kraftigt mellan tv¬ dagar beroende p¬ v¤der f¶r att n¤mna en ytterlighet. I takt med tiden s¬ ¤ndras ¤ven konsumenternas efterfr¬gan p¬ en viss vara. Om man utg¬r fr¬n Figur 7 nedan ser man hur efterfr¬gan f¶r¤ndras f¶r en t¤nkt vara. Den nedre kurvan illustrerar det f¶rh¬llandet som i ursprungsl¤get r¬der mellan pris och volym som konsumenterna efterfr¬gar. P¬ grund av f¶r¤ndringar i omv¤rlden skiftar efterfr¬gekurvan ut¬t, och vi ser att efterfr¬gan givet ett visst pris ¶kar.



Figur 7. Skift utåt av efterfrågekurvan.

Vilka faktorer p¬verkar d¬ hur mycket av en viss vara som efterfr¬gas? Varans pris har vi redan varit inne p¬ och det ¤r en viktig faktor f¶r de flesta varor. Vanligen leder ett ¶kat pris till en minskad efterfr¬gan. Konsumenternas inkomst har i regel en p¬verkan.

Efterfr¬gekurvan skiftar normalt sett ut¬t nª r konsumenterna f¬r stº rre disponibel inkomst, det vill sª ga efterfr¬gan vid ett givet pris º kar. Vid º kad inkomst efterfr¬gas till exempel mer olja till fº ljd av att konsumenterna kº per stº rre bilar och lª ngre flygresor. Det motsatta fº rh¬llandet finns dock. Vissa varor och tjª nster minskar eller ª r oberoende av inkomstº kningar, till exempel efterfr¬gan av kollektivtrafik kan minska nª r konsumenterna har r¬d med egna bilar.

Priset p¬ andra varor kan ocks¬ p¬verka efterfr¬gan p¬ den aktuella varan vi undersº ker. Nª r ett s¬dant fº rh¬llande r¬der talar man om substitutvaror eller komplementvaror. Substitutvaror ª r varor som kan bytas ut och ersª ttas mot varandra medan komplementvaror ª r varor som inte kan anvª ndas utan varandra. Nº tkº tt och flª skkº tt ª r exempel p¬ substitut. Nº tkº tt och flª skkº tt ª r nª ra substitut som ª r lª tta att f¬ tag p¬, detta gº r att en liten prisfº rª ndring i den ena varan ger ett stort utslag i efterfr¬gan. Varor med hº g priselasticitet kª nnetecknas av att det finns m¬nga alternativa varor samt att kº parna ª r prismedvetna och benª gna att ª ndra sina vanor.

Konsumentens smak och preferenser ª r en tredje faktor som p¬verkar efterfr¬gan. Det kan handla om att en viss vara blivit fº rknippad med hº g status eller mode som gº r att efterfr¬gan º kar. Det kan ocks¬ handla om att konsumenters vanor ª ndras till fº ljd av º kad miljº medvetenhet eller att konsumtion av vissa varor fº rknippas med risktagande.

Elasticitet ª r ett begrepp som beskriver hur en fº rª ndring av en ekonomisk variabel p¬verkas av en annan variabel. Begreppet ª r s¬ledes ett nyckeltal fº r hur kª nslig i detta fall efterfr¬gan ª r fº r hª ndelser i omvª rlden. Elasticitet mª ts som

$$\frac{\textit{procentuell förändring av varibel y}}{\textit{procentuell förändring av variabel x}}$$

Priselasticitet beskriver till exempel hur stor fº rª ndring i efterfr¬gan p¬ en vara som utlº ses till fº ljd av en fº rª ndring i varans pris. Korspriselasticitet beskriver fº rh¬llandet mellan efterfr¬gan p¬ en vara och priset p¬ en annan vara (Mansfield, 2004). Termen efterfr¬gan har i arbetet anvª nds synonymt med fº rsª ljning. Att sª tta likhetstecken mellan dessa termer ª r korrekt under fº rutsª ttning att fº rsª ljningen inte ª r begrª nsad av utbudet.

2.4 Prognoser

En prognos ª r en fº rutsª gelse av en framtida hª ndelse. Ordet kan hª rledas fr¬n grekiskans *pro* ~ fº rut och *gnos* ~ kunskap (Nationalencyklopedin, 2011c). Prognoser anvª nds idag inom m¬nga vitt skilda omr¬det. Gemensamt fº r alla prognoser ª r att de skapas fº r att ge ett bª ttre beslutsunderlag. Prognoser delas normalt in i de tre tidshorisonterna kort-, medell¬ng- och l¬ng sikt (se Tabell 4). Prognoser p¬ kort sikt gº rs som stº d fº r operativa beslut s¬som personalplanering, medan prognoser p¬ l¬ng sikt hjª lper fº retag i strategiska fr¬gor som kapacitetsplanering och processval. P¬ kort- och medell¬ng sikt handlar efterfr¬geprognostisering ofta om att fº rutse fluktrationer i efterfr¬gan. Det kan gª lla till exempel sª songsbetonade faktorer s¬som hº gtider eller vª der. Prognoser p¬ l¬ng sikt gº rs vanligen fº r att f¬nga upp generella utvecklingar s¬som trender och lª ngre cykliska fº rlopp. (LUTH, 2011)

Tabell 4. Prognosanvändning

	Tidshorisont		
	Kort sikt (0 ï 3 m¬n)	**Medellång sikt** (3 m¬n ï 2 ¬r)	**Lång sikt** (mer ª n 2 ¬r)
Objekt	Produkter, artiklar	Total fº rsª ljning, produktgrupper	Totalfº rsª ljning
Beslutsområde	Personalplanering Montering Bemanning Material- och produktionsstyrning	Lagerstyrning Distributionsplanering Inkº psplanering	Kapacitetsplanering Processval Anlª ggningsplanering
Prognosmetod	Tidsserieanalys Kausala Kª nsla/erfarenhet	Kausala Kª nsla/erfarenhet	Kausala Kª nsla/erfarenhet

(LUTH, 2011)

2.4.1 Referat av efterfrågestudie

Nedan fº ljer ett referat av studien *"Forecasting long-term paper demand in emerging markets"* (Hilmola & Hujala, 2009). Referatet syftar till att belysa ett exempel p¬ en liknande studie av efterfr¬gan p¬ skogsindustriella produkter.

Fº rfattarna bº rjar med att fastsl¬ att efterfr¬gan p¬ papper historiskt sett till stº rsta del fº rklarats av den ekonomiska tillvª xten uttryck som BNP-utveckling. ven befolkningsutveckling och priset p¬ papper har varit vanligt fº rekommande variabler i modeller byggda fº r att fº rklara efterfr¬gan. Den positiva korrelationen mellan BNP-tillvª xt och papperskonsumtion gª ller fortfarande i m¬nga lª nder, men i n¬gra utvecklade ekonomier har effekten avtagit under de senaste decennierna. Konsumtionen av tidningspapper avtog i USA redan under 1980-talet och samma utveckling ses nu i en rad OECD-lª nder. Det snabbvª xande anvª ndandet av mobiltelefoni och internet har setts som fº rklaringen till detta trendbrott. Med detta som bakgrund fº rsº ker fº rfattarna skapa en modell som prognostiserar efterfr¬gan fº r tidnings- och magasinspapper i utvecklingslª nder fram till ¬r 2020. I fº rsº ket valdes ut ett antal lª nder som ing¬r i Morgan Stanleys *Emerging Market Index*. Data samlades in º ver den ¬rliga konsumtionen av tidningspapper fº r 22 lª nder samt magasinspapper fº r 11 lª nder. Dessa data erhº lls av RISI och omfattade ¬ren 1990 till och med 2007. Andra data som ingick i modellen var befolkningsmª ngd samt BNP-niv¬ fº r lª nderna. BNP-niv¬n rª knades om i amerikanska dollar utifr¬n 2007 ¬rs vª xelkurs, samt deflaterades till 2007 ¬rs vª rde, och berª knades dª refter om till BNP per capita. Marknadspenetrationen fº r mobiltelefoni och internet erhº lls fr¬n International Telecommunication Union och mª ts som anvª ndare per 100 inv¬nare. I rapporten vª ljer fº rfattarna att presentera resultat fº r Ryssland.

Modellen som fö rfattarna kom fram till fö rklarar efterfr¬gan p¬ nä mnda papperskvaliteter ges nedan

$$\ln (C_{it}) = \alpha_i + \beta_1 \ln (GDP_{it}) + \beta_2 \ln (INT_{it}) + \beta_3 \ln (MOB_{it}) + \varepsilon_{it}$$

dä r

i	= landindex
t	= ¬r
C_{it}	= konsumtion per capita
GDP_{it}	= BNP per capita
INT_{it}	= anvä ndargrad internet
MOB_{it}	= anvä ndargrad mobiltelefoni
ε_{it}	= felkomponent
$\beta_1, \beta_2, \beta_3$	= regressionskoefficienter gemensamma fö r alla lä nder
α_i	= landsspecifik koefficient

Fö rfattarna testade ä ven att anvä nda tid som oberoende variabel. Fö r magasinspapper var effekten av tid insignifikant fö r efterfr¬gan, fö r tidningspapper fanns dock en signifikans p¬ femprocentsniv¬n. Det r¬der dock troligen stark multikollinearitet mellan tid och INT- och MOB-variablerna varfö r variabeln valdes bort. Det kan dock tä nkas att tid kan vara en betydelsefull variabel fö r papperskonsumtionen i utvecklade marknader. P¬ de utvecklade marknaderna r¬der redan mycket hö g anvä ndargrad av internet och mobiltelefoni, och tid skulle dä r kunna f¬nga upp ä ndrade konsumtionsmö nster av media.

Fö r att skapa sannolika scenarier fö r den framtida anvä ndargraden av internet och mobiltelefoni anvä nde sig Hujala och Hilmola av *Bass diffusion model*. Modellen beskriver processen hur nya produkter mottas p¬ marknaden som en interaktion mellan anvä ndare och potentiella anvä ndare. Modellen anvä nds flitigt inom prognoser och har beskrivits som en av de mest kä nda empiriska generaliseringarna inom marknadsfö ring (Uncles et al., 1995).
Modellen som anvä ndes ser ut s¬ hä r

$$n(t) = p(m - N(t)) + \frac{q}{m} N(t)(m - N(t))$$

dä r

n(t)	= antal anvä ndare vid tid *t*
N(t)	= kumulativa antalet anvä ndare vid tid *t*
p	= innovationskoefficient
m	= marknadspotentialen
q	= imitationskoefficienten

} diffusionsparametrar

Koefficienterna p, m och q skattades i statistikprogrammet SAS. Programmet uppskattade marknadspotentialen f¤r internanv¤ndning till 0,236 (23,6 anv¤ndare per 100 inv¬nare till ¬r 2020). Detta f¤refaller l¬gt givet att 21,1 anv¤ndare per 100 inv¬nare redan anv¤nde internet 2007. F¤rfattarna g¤r d¤rf¤r ¤ven ett scenario d¤r marknadspotentialen f¤r internet best¤ms till 0,45 och ¤vriga koefficienter best¤ms utifr¬n det.

Som scenarier f¤r BNP per capita-utvecklingen anv¤ndes en ¬rlig utveckling § 2, 3, 5 och 8 procent f¤r BNP. Befolkningsutvecklingen ber¤knades minska med 0, 58 procent ¬rligen till f¤ljd av ¬rliga f¤delsetal om 0,0105 och d¤dstal om 0,0163.

Genom en s¬ kallad Monte Carlo-simulering gjordes 200 stycken slumpm¤ssiga uppskattningar inom ett 95-procentigt konfidensintervall kring diffusionsparametrarna samt f¤delse- och d¤dstalen. Sammanlagt testades tio olika scenerier (Tabell 5).

Tabell 5. Testade scenarier

Fasta/slumpmässiga (F/S)	BNP–utveckling (%)	Befolkning	Marknadspotential internet
F/S	3	minskning	0,236
F/S	5	minskning	0,236
F/S	8	minskning	0,236
S	2	minskning	0,236
S	2	2007 ¬rs niv¬	0,236
S	5	2007 ¬rs niv¬	0,236
S	2	minskning	0,450

Resultatet visar p¬ att det finns ett samband mellan utvecklingen av BNP, anv¤ndargrad av internet samt mobiltelefoni och efterfr¬gan p¬ tidnings- och magasinspapper i utvecklingsl¤nder. Starkast samband finns mellan BNP-utvecklingen och ¤kad efterfr¬gan p¬ papper, i synnerhet f¤r magasinspapper. F¤rfattarna fastsl¬r att detta resultat ¤r i linje med den utveckling som skett i Ryssland och andra tillv¤xtmarknader som Polen och Rum¤nien. I dessa l¤nder har sedan mitten p¬ 1990-talet pappersf¤rbrukningen ¤kat p¬ grund av ¤kad BNP trots en vikande befolkningsutveckling. Som exempel kan n¤mnas att konsumtionen av tidningspapper vid en ¬rlig BNP-tillv¤xt om fem procent prognostiseras bli 40 procent h¤gre ¬r 2020 ¤n j¤mf¤rt med en BNP-tillv¤xt om tv¬ procent. Skillnaden mellan tv¬ respektive fem procents BNP-tillv¤xt f¤r magasinspapper n¤ra f¤rdubblar efterfr¬gan till ¬r 2020.

Resultaten visar ocks¬ att mobiltelefoni ¤r ett komplement till papperstyperna, medan internet ¤r ett substitut. ¥kad anv¤ndning av mobiltelefoni ger allts¬ enligt f¤rfattarna en ¤kad efterfr¬gan samtidigt som ¤kad internetanv¤ndning minskar pappersefterfr¬gan. Dessa effekter ¤r dock sm¬ i f¤rh¬llande till BNP per capita-utvecklingen. I Ryssland finns redan 1,2 mobilabonnemang per inv¬nare och n¬gon st¤rre tillv¤xt v¤ntas inte ske. Den kompletterande effekten p¬ framtida pappersefterfr¬gan av mobiltelefoni i Ryssland kan d¤rf¤r anses f¤rsumbar.

3 Metod

I detta avsnitt kommer jag att redogöra för de metodval jag gjort i detta arbete. Som metodlitteratur har jag i huvudsak använt mig av Jacobsens (2002) *Vad, hur och varför? Om metodval inom företagsekonomin och andra samhällsvetenskapliga ämnen*. Metodavsnittet kommer därför i stort att presenteras utifrån de faser som behandlas i nämnda bok.

3.1 Val av utformning och metod

En problemställning kan angripas antingen genom en kvalitativ eller kvantitativ ansats. Den kvalitativa och den kvantitativa ansatsen står dock inte i ett konkurrerande utan snarare komplementärt förhållande till varandra. Mycket ofta kan de stödja varandra ömsesidigt. Denna studie har sin tyngdpunkt i en kvantitativ ansats med vissa kvalitativa inslag. Ett huvudintresse i kvantitativa undersökningar är att identifiera kausala samband, så kallade orsak-verkan samband. Vid kausala undersökningar inom kvantitativ metodteori försöker undersökaren komma fram till vilka faktorer som orsakar ett visst fenomen (Lundahl och Skärvad, 1999). I denna studie skall en kausal modell skapas som beskriver det historiska sambandet mellan ett antal förklarande variabler och efterfrågan på dissolvingmassa. För att finna detta samband använder jag mig av regressionsanalys. Utifrån de identifierade drivkrafterna har tidsserier för variabler som går att använda i en kvantitativ modell samlats in. Genom extrapolering kommer sedan sex stycken scenarier att simuleras. Extrapolering innebär att man estimerar mätvärden utanför ett mätområde genom att anta att samma förhållande råder där som inom mätområdet.

3.2 Datainsamling

All data som använts i detta arbete är så kallad sekundärdata. Det vill säga, data som är insamlat av andra för annat ändamål. De data jag har använt mig av har jag samlat in från myndigheter, konsultbolag och världssamfund som jag anser vara pålitliga och opartiska (Tabell 6).

Tabell 6. Insamlade variabler

Variabel	Tidsserie	Källa
Pris bomull	A-index	National Cotton Council of America
Pris viskos	1.5/3.0 denier	U.S. Department of Agriculture
Pris ull	U.S Farm Price	U.S. Department of Agriculture
Pris polyester	1.5 denier	U.S. Department of Agriculture
Pris olja	WTI	U.S. Energy Information Administration
Konsumentprisindex	US CPI 1982-84	U.S. Department of Labor
Pris viskosmassa	regular	RISI
Konsumtion viskosmassa		RISI
BNP		Internationella Valutafonden
Befolkning		U.S. Census Bureau

Data har samlats in i form av tidsserier med värden angivna på årsbasis. I de fall data ursprungligen presenterats på kvartals- eller månadsbasis har ett genomsnitt för årsbasis räknats fram. Sålunda tidsserier som möjligt har initialt samlats in vilket är att rekommendera (Allen & Fildes, 2001). De tidsserier som används är kompletta från samma källa, några skarvningar mellan olika källor har således inte ägt rum. För att få den reala prisutvecklingen har tidsserierna deflaterats med US CPI (*1982-84 = 100*).

Primärt har sökningar dataserier som möjligt samlats in för varje variabel. Begränsande variabel bakåt i tiden är efterfrågan (konsumtion) av viskosmassa. Denna variabel finns från 1994 och framåt. Begränsande variabel framåt är pris på polyester och pris på rayon. Desssa variabler hittades fram till och med 2007. Samtliga övriga variabler finns tillgängliga fram till och med 2009.

De variabler som samlats in och testats anges i Tabell 7 indelade efter drivkraft. Olja är inget direkt substitut. På grund av dess eventuella påverkan som insatsvara till syntetiska fibrer har variabeln ändå valts att testas. För drivkrafterna mode och funktion samt miljö- och sociala faktorer har inga variabler som uppfyller kraven i kapitel 3.4 samlats in.

Tabell 7. Variabler indelade efter drivkrafter

Pris på substitut	**Ekonomisk tillväxt**	**Mode och funktion**	**Sociala/miljö**
Bomull	BNP		
Rayon	Befolkning		
Polyester			
Ull			
Viskosmassa			
Olja			

3.3 Regressionsanalys

Regressionsanalys är en statistisk metod för att bestämma samband mellan en undersökningsvariabel och en eller flera förklarande variabler. Regressionsanalys är ett vanligt förekommande verktyg för effektuppskattningar och prognoser. Undersökningsvariabeln benämns i allmänhet som beroende variabel och de förklarande variablerna som oberoende variabler eller predikator. Framgent kommer jag enbart att använda mig av termerna beroende respektive oberoende variabler. I sin enklaste form beskrivs i en regressionsmodell sambandet mellan en beroende och endast en oberoende variabel, så kallad enkel linjär regression. Vanligen krävs dock fler än en oberoende variabler för att på ett tillfredställande sätt förklara sambandet mellan två variabler, så kallad multipel regression (Andersson et al., 1994). Grundmodellen för en multipel regressionslinje ser ut enligt följande

$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

där

y = beroende variabel

$x_1 \ldots x_n$ = oberoende variabler

ε = felterm

$\alpha, \beta_1, \ldots, \beta_n$ = regressionskoefficienter

Det är regressionskoefficienterna på sista raden som genom analysen skall uppskattas så att regressionslinjen bäst följer det observerade data. För att uppnå bästa anpassning används vanligen minsta-kvadraten-metoden. Metoden går ut på att minimera summan av de kvadrerade avstånden mellan uppskattade och observerade värden. Detta avstånd kallas residualer, *r*, och därmed är det residaulkvadratsumman man önskar minimera.

Residualerna är som sagt skillnaden mellan uppskattade och observerade värden. För en multipel regression med två oberoende variabler kan därmed residualkvadratsumman skrivas som (ibid)

$$SS(\alpha, \beta_1, \beta_2) = \sum_{i=1}^{n} (y_i - \alpha - \beta_1 * x_{1i} - \beta_2 * x_{2i})^2$$

Uttrycket ovan skall nu minimeras. För att finna minimum sätts de partiella derivatorna till 0 med avseende på α, β_1 och β_2. Följande ekvationssystem erhålls (ibid)

$$\alpha * n + \beta_1 \sum_{i=1}^{n} x_{1i} + \beta_2 \sum_{i=1}^{n} x_{2i} = \sum_{i=1}^{n} y_i$$

$$\alpha \sum_{i=1}^{n} x_{1i} + \beta_1 \sum_{i=1}^{n} x_{1i} + \beta_2 \sum_{i=1}^{n} x_{1i} x_{2i} = \sum_{i=1}^{n} x_i y_i$$

$$\alpha \sum_{i=1}^{n} x_{2i} + \beta_1 \sum_{i=1}^{n} x_{1i} x_{2i} + \beta_2 \sum_{i=1}^{n} x_{2i} = \sum_{i=1}^{n} x_i y_i$$

Systemet består av tre ekvationer och innehåller tre obekanta (α, β_1 och β_2) vilket oftast enbart ger en lösning. Att lösa ekvationssystemet ovan är svårt. I praktiken använder man sig uteslutande av statistiska program för att lösa dessa. I denna studie har programvaran Minitab 16 använts för statistiska beräkningar. Huvuddragen från regressionsanalyserna presenteras i kapitel 4.2.

3.4 Modellen

Vid sammansättandet av modellen har jag använt mig av *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners* (Armstrong, 2001) som handledning.

Allen & Fildes (2001) hävdar att den fundamentala principen vid modellsammansättning för prognostisering är att hålla modellen enkel. Målsättningen menar de bör vara att finna konstanta och relativt enkla samband mellan en beroende variabel och ett fåtal oberoende. En maxgräns på tre stycken oberoende variabler har därför använts i studien. Ett högt antal oberoende variabler har även provtestats, med stor multikollinearitet som följd i samtliga fall. Variablerna har använts i ursprungsform samt även transformerats genom logaritmering samt kvadrering.

För att en oberoende variabel skall ingå i en modell ställs vissa krav på den. Om inte variabeln kan kontrolleras, finns tillgänglig i form av tidsserier samt är möjlig att prognostisera är variabeln värdelös och bör således inte ingå i modellen (Allen och Fildes, 2001). Även den mest perfekta modell är oanvändbar för prognosändamål om inte de ingående variablerna kan prognostiseras. Variabler som uppfyller dessa krav lyckades enbart samlas in för drivkrafterna *ekonomisk tillväxt* samt *pris på substitut.* Några variabler för drivkrafterna *sociala- och miljöfaktorer* samt *mode och funktion* har därmed inte samlats in. Eventuella framtida förändringar i *sociala- och miljöfaktorer* som genom regleringar och subventioner slår igenom på textilfiberpriser fångas troligen upp av modellen genom *pris på substitut.*

Fº r att bedº ma modellens lª mplighet har vissa kriterier anvª nts fº rutsatt att kraven ovan ª r uppn¬dda. Dessa kriterier listas nedan med betydelse i fallande ordning.

1. Val av variabler ska grunda sig p¬ ekonomisk teori eller tidigare erfarenhet. Variabler f¬r inte vª ljas fº r att de passar data. Variabelns effekt skall vidare kunna fº rklaras genom ett logiskt resonemang med grund i ekonomisk teori (Allen och Fildes, 2001).
2. Fº r att modellen p¬ ett riktigt sª tt skall beskriva utvecklingen krª vs att den har en korrekt struktur, till exempel linjª r, icke-linjª r etc (ibid.). Fº r att kontrollera detta har stor vikt lagts vid residualstudier. Med tanke p¬ att det ª r ett relativt litet sampel vi utg¬r ifr¬n ª r det ª n viktigare att residualerna ª r normalfº rdelade.
3. Slutligen har modellens standardavvikelse och RĮ-vª rde beaktats. Dessa vª rden p¬ modellens grad av passform har getts litet utrymme d¬ det i studier har visat sig att de har liten relation med modellens prognossª kerhet och dª rfº r bº r undvikas (Armstrong, 2001).

Regressionsanalyser med variablerna pris p¬ polyester och pris p¬ rayon, eller variabler dª r dessa variabler ing¬r i transformerad form har utfº rts med data fr¬n perioden 1994 till 2007. Samtliga regressionsanalyser dª r dessa variabler inte ing¬r har utfº rts med data fr¬n perioden 1994 till 2009.

3.5 Skapande av prognoser

Prognoserna ª r p¬ 10 ¬rs sikt och utg¬r fr¬n ¬r 2010. Sex stycken scenarier har prognostiserats enligt Tabell 8. Som ¬rlig BNP-tillvª xt har det genomsnittliga tillvª xten under perioden, 2,6 % anvª nts. Berª kningarna har ª ven gjorts vid en ¬rlig tillvª xt p¬ 2 % fº r att illustrera skillnaden vid olika tillvª xttakter. Som ursprunglig priskvot i prognosen har 2007 ¬rs vª rde 1,75 anvª nts. Som ¬rlig fº rª ndring i priskvot har -2, +2 samt Ñ0 % anvª nts.

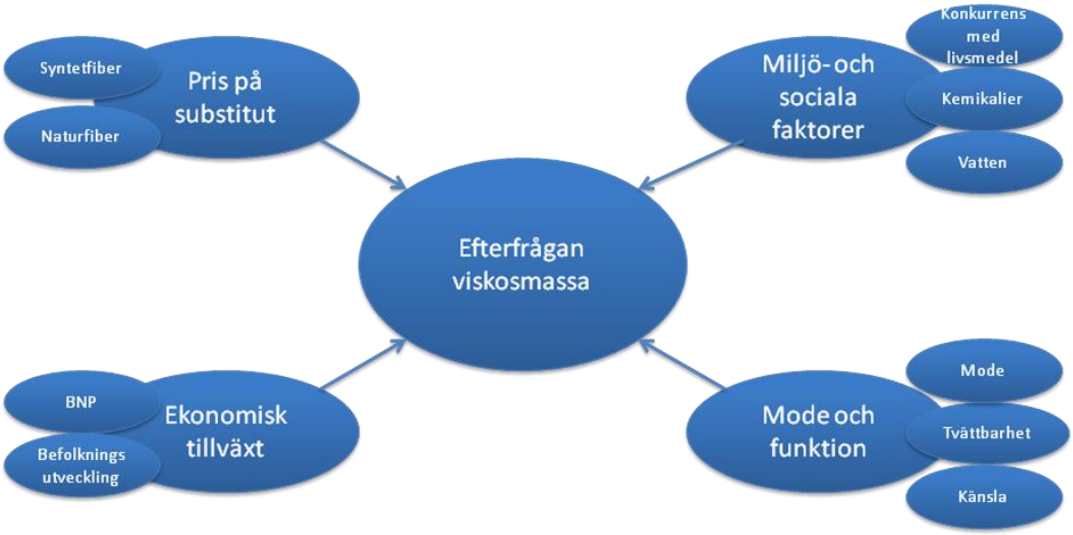
Tabell 8. Prognostiserade scenarier

Scenario	Årlig BNP–utveckling (%)	Priskvot (viskos/bomull)
1	2	1,75
2	2	1,75 + 2%* ¬r^{-1}
3	2	1,75 ï 2%* ¬r^{-1}
4	2,6	1,75
5	2,6	1,75 + 2%* ¬r^{-1}
6	2,6	1,75 ï 2 %* ¬r^{-1}

4 Resultat

4.1 Kartläggning av drivkrafter

Fyra potentiella drivkrafter fö r efterfr¬gan p¬ viskosmassa har identifierats (Figur 8). Dessa presenteras i kapitlet nedan.



Figur 8. Schematisk bild över drivkrafter.

4.1.1 Pris på substitut

Det finns en l¬ng rad krafter som driver efterfr¬gan p¬ viskos. Den kanske viktigaste ª r priset p¬ konkurrerande fibrer som bomull och polyester. International Cotton Advisory Committee (ICAC) anger fiberpriserna som nyckeldrivkrafter p¬ fibermarknaden (Davies, 2010) och i Cotton ExporterÏs Guide st¬r att lª sa

”Relative fibre prices are extremely important in determining fibre market shares…”(Cottonguide, 2011)

Syntetfiberns stora framg¬ng menar de fº rklaras huvudsakligen genom dess lª gre produktionskostnad jª mfº rt med º vriga fiberslag. Konsultfirman Pº yry bedº mer att substitution har varit den viktigaste drivkraften fº r den º kade andelen viskos p¬ fibermarknaden under de senaste ¬ren. Den stº rsta substitutionen har skett mellan bomull och viskos som har liknande egenskaper och anvª ndningsomr¬den (Le Maitre Papetier, 2011). Senaste tidens nedg¬ng och framtida begrª nsningar i utbud av bomull menar Pº yry kan leda till att denna utveckling h¬ller i sig.

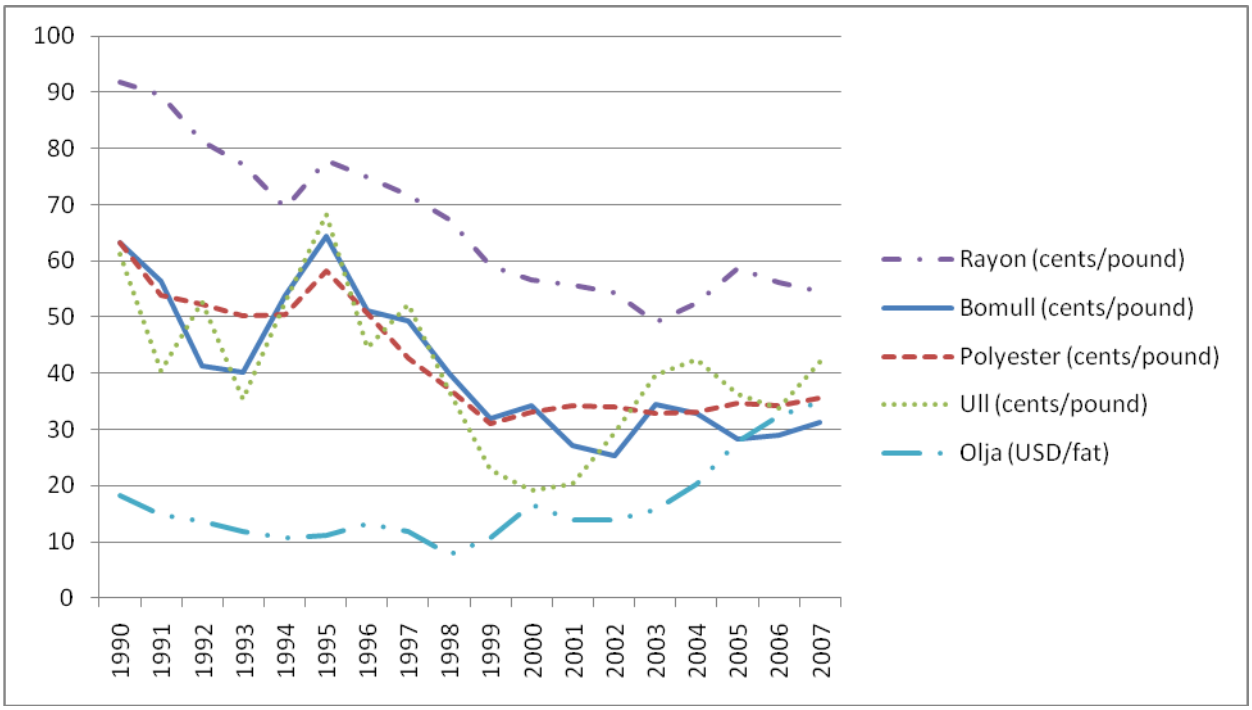
Prisbildningen p¬ fibermarknaden bestª ms av interaktioner av komplexa fenomen. Flera studier ª r genomfº rda i ª mnet, delvis med motstridiga resultat. Gemensamt fº r dessa studier ª r dock att stº rningar av klimatisk, ekonomisk och teknologisk karaktª r sprids genom fibermarknaden och utlº ser justeringar i efterfr¬gan, utbud och dª rmed ocks¬ i pris. I *Common Trends, Common Cycles, and Price Relationships in the International Fiber Market* p¬visar fº rfattarna signifikans mellan fiberpriser, fº rª ndringar i lager samt oljepriset. Fº rfattarna fastsl¬r

"As the primary input in polyester production, a rise in oil price leads to a contraction in polyester production or a higher price of polyester. Consequently, demand for cotton increases, leading to a higher price of cotton." *(Fadiga & Misra, 2007)*

Oljeprisets p¬verkan p¬ fiberpriset delas av Baffes och Gohou (2005) vilka p¬visar signifikant effekt av oljepriset p¬ polyesterpriset. Det r¬der dock olika meningar huruvida oljepriset p¬verkar priset p¬ vare sig syntetiska fibrer som framst ª lls p¬ olja eller andra fiberslag. FAO finner i en rapport endast svaga samband mellan olje- och textilfiberpriser (FAO, 2002). FAOs resultat st º ds av Cotton ExporterËs Guide, vilka ocks¬ p¬visar n ª rmast obefintlig statistisk korrelation mellan olja och polyester. De f º rklarar den n ª rmast obefintliga korrelationen

"...the precursor chemicals used to make polyester accounts for only a small fraction of oil consumtion, and each of the chemicals has multiple uses. As a consequence, there are separate markets for the chemicals used to make polyester, and those markets have little correlation with oil prices." *(Cottonguide, 2011)*

Fadigas och Misras (2007) resultat visar ocks¬ att priset p¬ bomull best ª ms av tidigare pris samt lagerf º r ª ndringar. Priset p¬ bomull i sin tur p¬verkar priset p¬ ull, polyester och rayon. De konstaterar ª ven att polyesterpriset indirekt p¬verkar priset p¬ rayon. Baffes och Gohou (2005) p¬pekar en stark samvariation mellan priset p¬ bomull och polyester (Figur 9).



Figur 9. Reala priser för textilfibrer samt råolja mellan 1990 och 2007. (index =1982-84)

4.1.2 Miljö- och sociala faktorer

Viskos tillsammans med bomull och ull ª r till skillnad fr¬n polyester biologiskt nedbrytbara och b º r gynnas av º kat milj º fokus (Tabell 9). Lenzings cellulosabaserad fiber Tencel har m º ts av º ppna famnar fr¬n b¬de den traditionella modebranschen och eko-modebranschen genom att erbjuda ett tyg som upplevs som lyxigt, bekv ª mt och samtidigt milj º m ª ssigt h¬llbart (Organic clothing, 2011). RISI f º rutser en fortsatt snabbare tillv ª xt inom nya regenatatfibrer som Lyocell och Tencel ª n f º r traditionella viskosprodukter (Young, 2010). Den huvudsakliga º kningen i efterfr¬gan p¬ fibrer kommer dock att ske p¬ tillv ª xtmarknader d ª r milj º m ª ssiga

aspekter inte är lika viktiga. Priset är den viktigaste faktorn vid val av fibrer i utvecklingsländer vilket talar till syntetfiberns fördel.

Bomull är visserligen biologiskt nedbrytbar men bomullsindustrin förknippas ofta med bristande hänsyn ur både sociala och miljömässiga aspekter. För att framställa ett par jeans i bomull åtgår 0,6 kg kemikalier samt 12 000 liter vatten. Bomullsproduktion står för ungefär 25 procent av all användning av bekämpningsmedel inom jordbruket runt om i världen. Barnarbete är även vanligt förekommande inom bomullsproduktionen. Cirka 70 procent av barnarbetet i världen sker i jordbruksektorn och bomullsodlingarna är inget undantag. (Engfeldt, 2009)

Bomullsplantans höga krav på många soltimmar gör att den oftast odlas i varma arida områden där vattentillförseln sker genom konstgjord bevattning. Den kanske mest kända ekologiska katastrofen till följd av omfattande bevattning av bomull är projektet med att avleda vattnet från floderna Syd-Darja och Amur-Darja vilket lett till uttorkningen av Aralsjön i en ökning i tiden den fjärde största insjö i världen.

De fattiga områdena i Väst- och Centralafrika lämpar sig väl för bomullsodling och här produceras bomull till lägst produktionskostnad. FAOs rapport, *The State of Agricultural Commodity Markets* från 2006 visar att produktionskostnaderna i USA är tre gånger högre än i Väst- och Centralafrika. Men bomullsproducenter i USA ges varje år 4 miljarder dollar i direkta subventioner av de amerikanska myndigheterna för att gynna den inhemska produktionen. De massiva stöden till producenter i främst USA men även Kina, Grekland och Spanien har stimulerat till ökad produktion i dessa länder. Mellan 1998 och 2001 ökade produktionen av bomull i USA med 40 procent vilket lett till sänkta världsmarknadspriser som följd. Kritikerna menar att USAs subventioner leder till prisdumpning vilket slår mot jordbrukarna i tredje världen.

4.1.3 Mode och funktion

Modets svängningar gör att efterfrågan på olika fibrer fluktuerar. Kulturella skillnader gör även att olika egenskaper efterfrågas i olika delar av världen. I bortre Asien efterfrågas mer glansiga textilier vilket ges vid inblandning av viskos. En ökad disponibel inkomst i folktäta Indien och Kina skulle således kunna öka efterfrågan på viskos. Fibrers olika egenskaper gör dem också användbara till olika applikationer. Viskos har tidigare haft ett dåligt rykte då den krympt vid vanlig maskintvätt. Nya cellulosabaserade textilier som tål maskintvätt är dock nu framtagna. De fyra stora textilfibrernas kvalitativa egenskaper visas i Tabell 9.

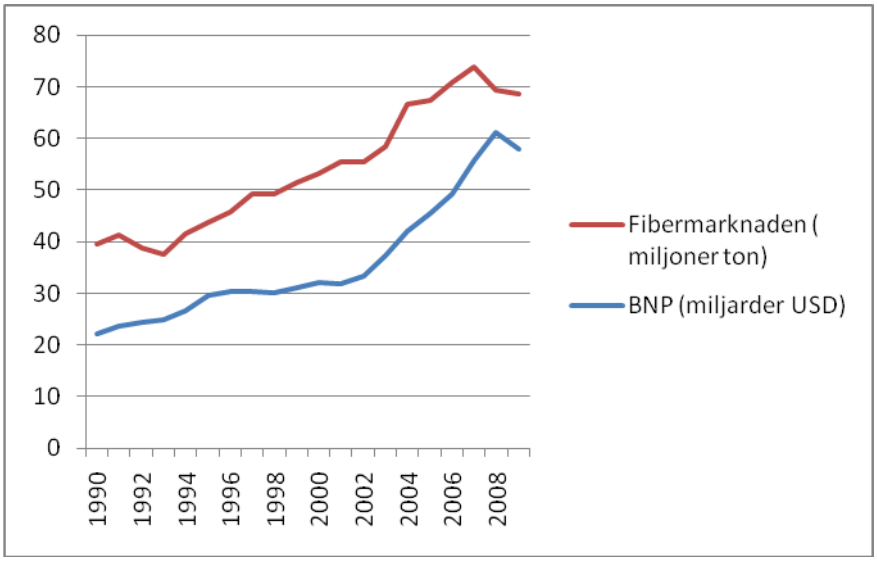
Tabell 9. Egenskaper för de fyra stora fibrerna

Egenskap	Viskos	Bomull	Polyester	Ull
Absorptionsförmåga	*	*		*
Biologiskt nedbrytbar	*	*		*
Andningsförmåga	*	*	*	
Ljusstyrka	*	*	*	
Drapering	*			*
Mjukhet	*	*	*	*
Renhet	*		*	
Stabilitet		*	*	

(Lau & Chan, 2011)

4.1.4 Ekonomisk tillväxt

Fibermarknadens tillvª xt korrelerar historiskt vª l med den globala BNP-utvecklingen (Figur 10). Korrelationen mellan fibermarknaden och BNP var mellan 1994 och 2009 0,913. under dessa ¬r º kade efterfr¬gan p¬ textilfibrer med 3,1 procent i genomsnitt jª mfº rt med 3,4 fº r BNP. Efterfr¬gan p¬ textilfibrer ª r dock mer volatil ª n BNP-utvecklingen. Detta fº rklaras av konjunkturmª ssig efterfr¬gan p¬ vissa produkter samt stº rre lagervariationer fº r textilfibrer ª n genomsnittet (Young, 2010). Konsultbolaget Pº yry anger º kningen i den genomsnittliga inkomsten, speciellt i tillvª xtmarknader, som en av de viktigaste drivkrafterna fº r º kad efterfr¬gan p¬ viskosmassa (Le Maitre Papetier, 2011). P¬st¬ende bygger p¬ att efterfr¬gan skulle ha en avtagande tillvª xt vid º kad genomsnittlig inkomst. En º kning av BNP i utvecklade lª nder skulle dª rmed inte p¬verka efterfr¬gan i samma utstrª ckning som motsvarande utstrª ckning p¬ en tillvª xtmarknad.



Figur 10. Den globala BNP- utvecklingen samt textilfibermarknadens storlek, åren 1990 till 2009.

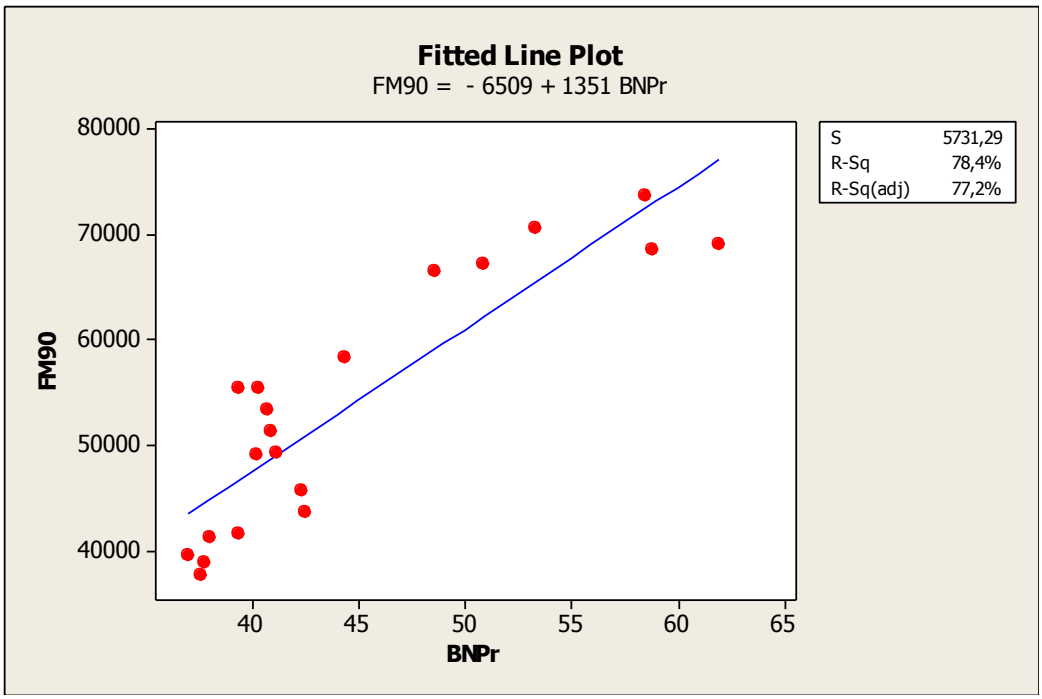
4.2 Resultat av regressionsanalyser

I detta avsnitt presenteras huvuddragen av resultatet fr¬n regressionsanalyserna. Avsnittet ª r indelat i underrubriker utifr¬n de undersº kta variablerna.

4.2.1 Ekonomisk tillväxt

Textilfibermarknaden

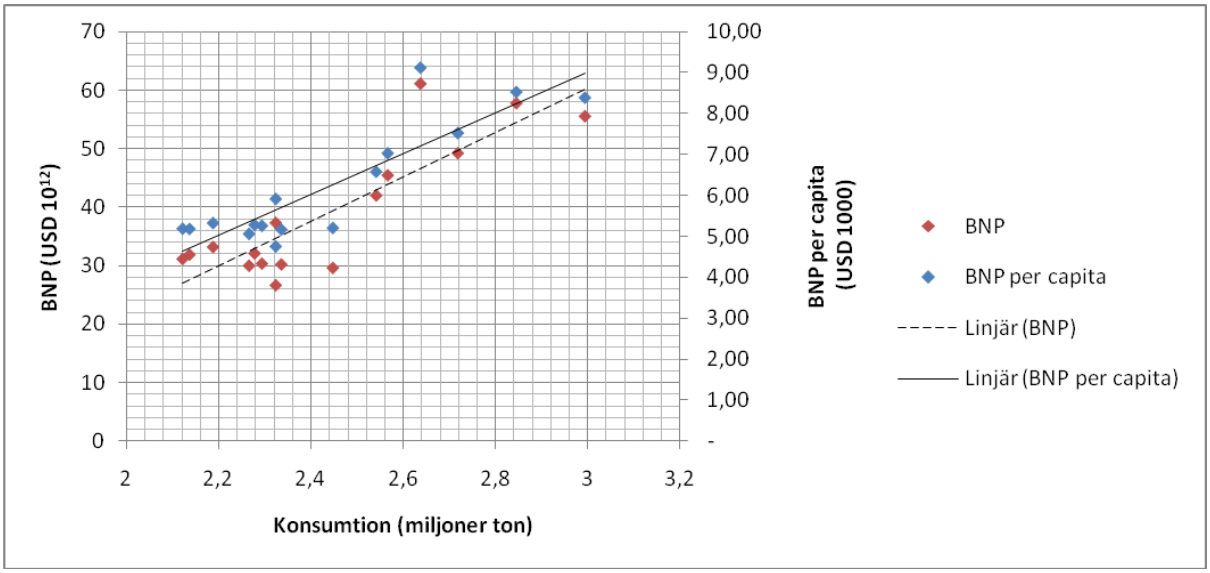
I kapitlet om drivkrafter framgick BNP-utvecklingens p¬verkan p¬ fibermarknaden. I Figur 11 visas en regressionsplott mellan dessa variabler med en linjª r trendlinje inlagd. Under perioden kan en avtagande tillvª xt av textilfibermarknaden tydas vilket yttrar sig som positiva residualer mitt i samplet och negativa p¬ kanterna. Detta indikerar att en icke ï linjª r funktion skulle beskriva sambandet bª ttre. I arbetet har jag ª nd¬ valt att utg¬ fr¬n att fibermarknadens tillvª xt ª r linjª r i fº rh¬llande till BNP-utvecklingen p¬ en horisont p¬ tio ¬r. Den kurva vi ser i figuren fº rklaras troligen av naturliga svª ngningar som uppst¬r till fº ljd av konjunkturcykler. BNP-tillvª xten har jag dª rmed valt att anvª nda som indikator p¬ textilfibermarknadens absoluta storlek i huvuddelen av regressionsanalyserna.



Figur 11. Textilfibermarknaden som beroende av BNP-utvecklingen 1990-2009.

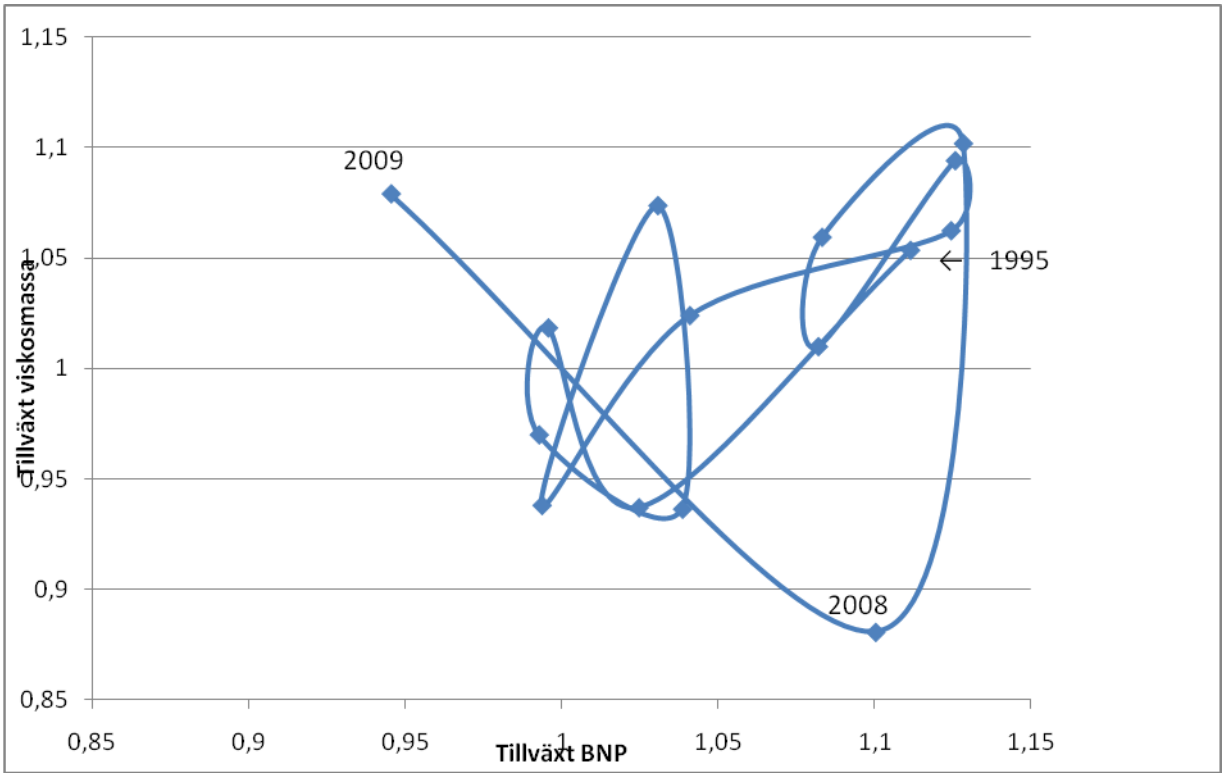
Viskosmassa

Den ekonomiska tillv[a]xten m[a]tt som global BNP samt global BNP per capita uppvisar h[o]g korrelation med efterfr¬gan p¬ viskosmassa. I Figur 12 ges ett plotdiagram d[a]r BNP respektive BNP per capita i f[o]rh¬llande till efterfr¬gan av viskosmassa visas. I diagrammet [a]r en linj[a]r trendlinje inlagd f[o]r respektive variabel. Trendlinjen f[o]r BNP per capita uppvisar en n¬got flackare lutning, den medf[o]r med andra ord en n¬got st[o]rre p¬verkan p¬ konsumtionen. Skillnaden [a]r dock marginell, utr[a]knad korrelationskoefficient (Pearson) gentemot konsumtionen [a]r 0,877 samt 0,861 f[o]r BNP per capita respektive BNP.



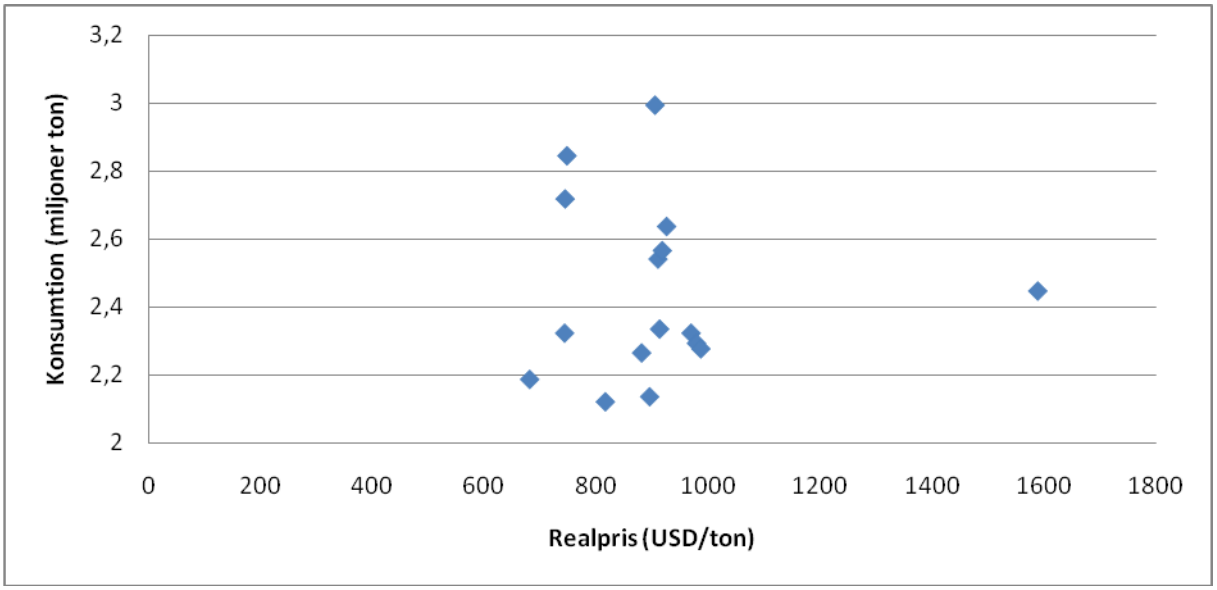
Figur 12. Plotdiagram över konsumtion av viskosmassa och BNP-utveckling 1994-2009.

I Figur 13 ¬sk¬dliggº rs fº rh¬llandet mellan BNP-tillvª xt och tillvª xt av viskosmassa. Under ¬ren 1994 till 2007 ses ett positivt samband mellan tillvª xt i BNP och viskosmassa. ¡ r 2008 omkullkastas sambandet d¬ tillvª xten fº r viskosmassa ª r negativ, ¬ret dª rp¬ ª r BNP-tillvª xten negativ men viskosmarknaden har bº rjat vª xa igen.



Figur 13. Diagram över tillväxt för BNP och viskosmassa.

4.2.2 Pris på substitut



Figur 14. Plotdiagram över konsumtion och realpris för viskosmassa. (1994-2009)

Priset p¬ viskosmassa visar ingen tydligt samband gentemot efterfr¬gan. I Figur 14 ¬sk¬dliggº rs genom ett plotdiagram sambandet mellan realpris och konsumtion av viskosmassa. I Bilaga 1 presenteras ett utdrag fr¬n regressionsanalys med logaritmerad BNP samt pris p¬ viskosmassa. Prisets p¬verkan p¬ efterfr¬gan ª r nª rmast obefintlig. Dessutom pekar regressionsanalysen p¬ att ett hº gre pris p¬ viskosmassa skulle leda till att efterfr¬gan º kar, vilket ter sig orimligt.

Priskorrelationer

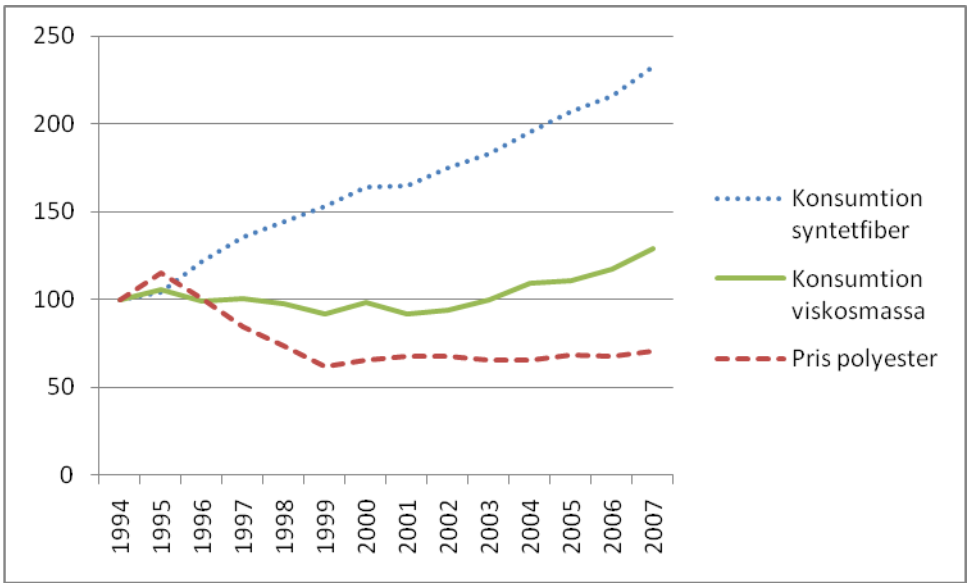
I Figur 9 (sid 27) s¬g vi att det r¬der en stor samvariation mellan priserna p¬ olika textilfibrer. Innan regressionsanalyser genomfº rdes med pris p¬ substitut som oberoende variabler upprª ttades dª rfº r en korrelationsmatris fº r de olika fibrerna samt r¬olja. Mycket hº g korrelation r¬der mellan polyester och rayon, och ª ven mellan bomull och polyester samt rayon (Tabell 10).

Tabell 10. Korrelation mellan textilfibrer och olja (1990 - 2007)

	Polyester	**Ull**	**Rayon**	**Olja**
Ull	0,773			
Rayon	0,933	0,616		
Olja	-0,316	-0,096	-0,373	
Bomull	0,905	0,795	0,844	-0,405

Pris p¬ polyester

Under den studerande perioden har det reala priset p¬ polyester sjunkit. Samtidigt har polyesterkonsumtionen st¬tt fº r nª rmare hela tillvª xten p¬ fibermarknaden (se Figur 15). Resultatet av regressionsanalysen med BNP och pris p¬ polyester som oberoende variabler ges i Bilaga 2.

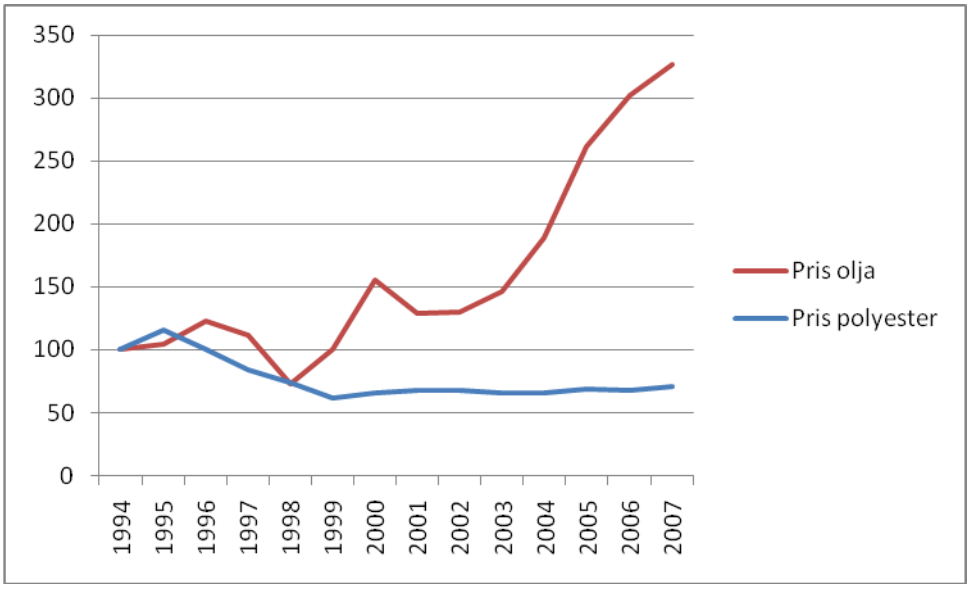


Figur 15. Indexutveckling för konsumtion av syntetfiber, viskosmassa och pris på polyester. (1994=100)

Regressionsanalys visar att samband mellan ökad konsumtion av viskosmassa och ökad BNP samt ökat pris på polyester. Ett förhållande som är logiskt försvarbart. Resultatet kan jämföras med motsvarande regression fast med bomullspris som oberoende variabel (Bilaga 4). Resultaten är liknande då priset på polyester och bomull har hög korrelation. Vid regression med pris på polyester som oberoende variabel ges dock större utslag vid förändringar både i BNP- och prisvariabel.

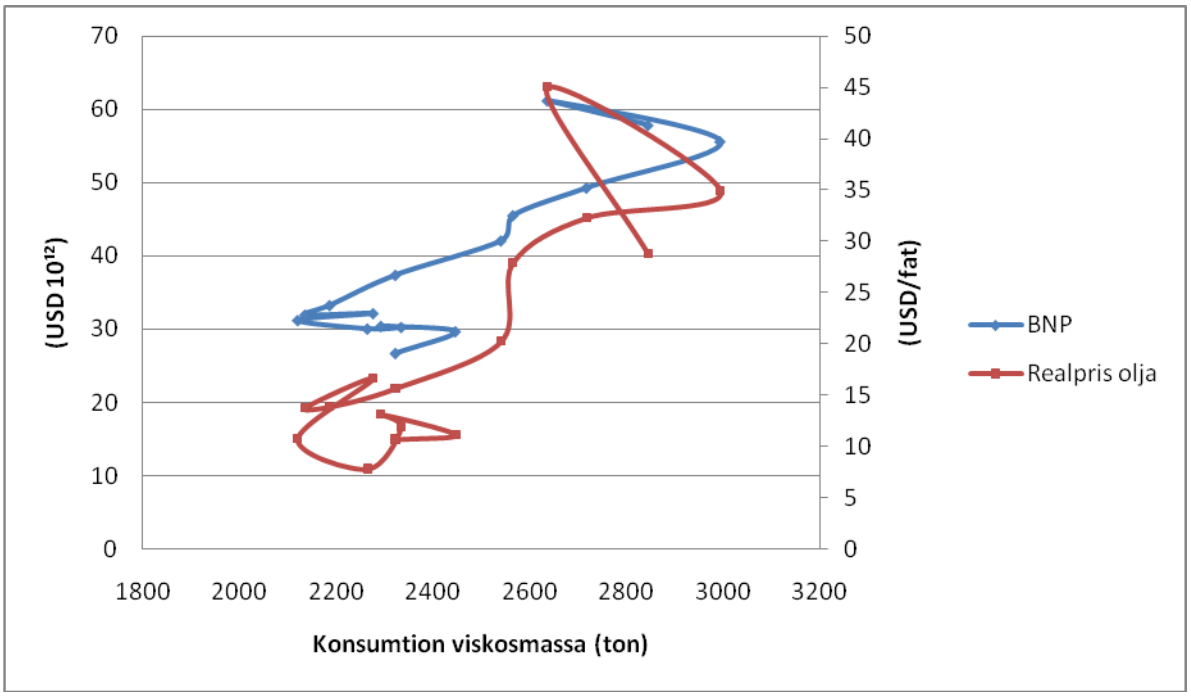
Pris på olja

I Tabell 10 framgick att korrelationen mellan pris på olja och polyester -0, 316. Under den studerade perioden finns inget synbart samband dem emellan (Figur 16).



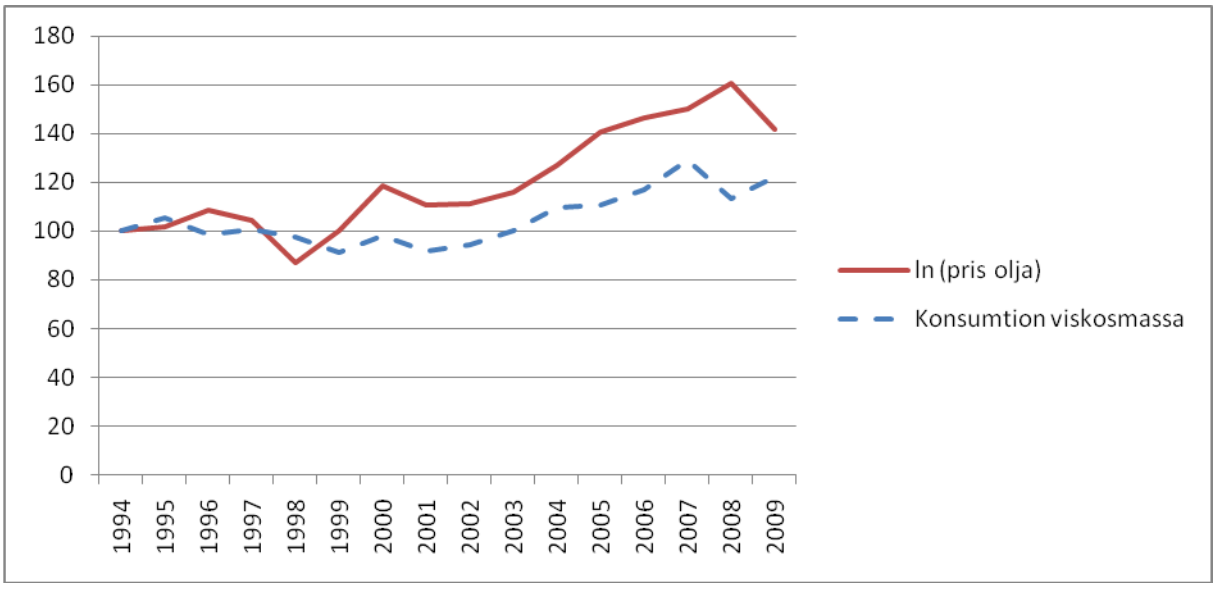
Figur 16. Indexutveckling för pris på olja samt polyester. (1994=100)

Priset på olja korrelerar väl med efterfrågeutvecklingen för viskosmassa under den studerade perioden. I Figur 17 åskådliggörs sambandet mellan BNP, realpriset på olja samt konsumtion av viskosmassa. Här framgår att oljepriset även korrelerar bra mot BNP-utvecklingen. Korrelationskoefficienten (Pearson) för priset på olja är 0,96 gentemot BNP-utvecklingen och 0,81 gentemot konsumtionen av viskosmassa. Vid regression med både BNP samt pris på olja uppstår därmed stor multikollinearitet vilket betyder att de oberoende variablerna tar ut varandra. P-värdet för priset på olja blir 0,73 och analysen pekar på att ett högre pris skulle leda till lägre efterfrågan av viskosmassa. (Bilaga 3)

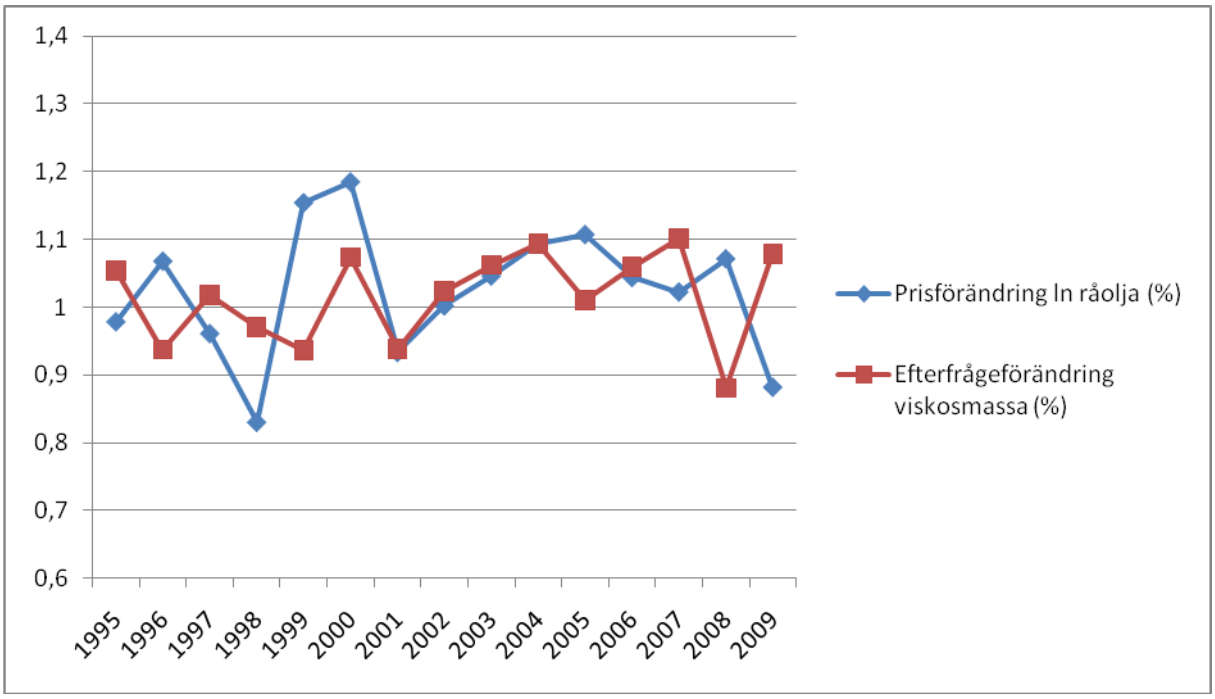


Figur 17. Diagram over BNP, oljepris samt konsumtion av viskosmassa.

Ett linjediagram som beskriver indexutvecklingen f¤r regressionsanalysen med logaritmerat oljepris ges i Figur 18 nedan och som ¬rlig f¤r ¤ndring i Figur 19. D¬ priset p¬ olja och polyester inte korrelerar finns ingen direkt koppling mellan priset p¬ olja och konsumtion av viskosmassa. Sambandet mellan variablerna bygger ist¤llet troligen till st¤rsta del p¬ oljepriset som indikator p¬ konjunkturen och d¤rmed ocks¬ BNP. Variabeln kan d¤rmed snarare s¤gas vara av beskrivande ¤n f¤rklarande karakt¤r.



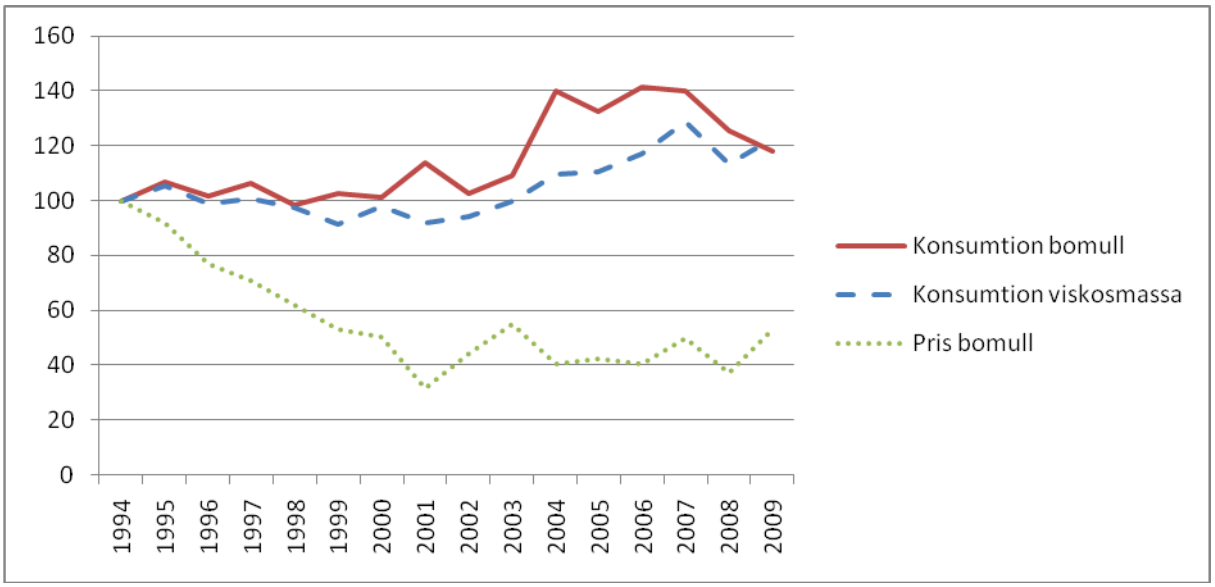
Figur 18. Indexutveckling för logaritmerat pris på olja samt konsumtion av viskosmassa. (1994=100)



Figur 19. Årlig förändring för viskosmassa respektive logaritmerat pris på olja.

Priset p¬bomull

Under den studerade perioden har realpriset p¬bomull sjunkit samtidigt som konsumtionen av bomull och viskosmassa ºkat (Figur 20). Under perioden har ºkande BNP varit drivkraften samtidigt som lªgre bomullspriser h¬llit tillbaka efterfr¬gan. Vid regressionsanalys med bomullspris och BNP i ursprungsform ges en avvikande observation fºr ¬r 2008. Om denna outlier exkluderas ur samplet och regressionen genomfºrs igen ges bªttre residularer. Utdrag fr¬n dessa regressionsanalyser och residualdiagram ¬terfinns i Bilaga 4 och 5.



Figur 20. Indexutveckling för konsumtion av bomull, viskosmassa samt polyesterpris.

Relativa priser

Relativa prisers inverkan har testats genom att en prisspread samt en priskvot rªknats ut mellan rayon och en annan textilfiber. Bomull och polyester ªr de textilfibrer som en spread

och kvot rå knats ut gentemot. Kvoten har rå knats ut som en procentuell premie och spreaden som en premie i absoluta tal. En kvot p¬ 1,75 inneb ar s¬ledes ett 75 % h gre pris p¬ rayon n motsvarande fiber och en spread p¬ 50 inneb r ett 50 cent/pound h gre pris p¬ rayon n motsvarande fiber.

Spread
Resultat fr¬n regressionsanalys med relativpriset mot polyester som beroende finns i Bilaga 6. Relativpriset mot polyester f¬r n rmast obefintlig inverkan och variabeln erh¬ller ett p-v rde p¬ 0,61. BNP-utvecklingen best mmer n stan helt.

 ven variabeln absolut relativpris mot bomull f¬r l¬g p¬verkan. Vid regressionsanalys med n mnda variabel och BNP s¬ finns en avvikande observation i samplet. Om denna outlier exkluderas i samplet och regressionsanalysen utf rs igen s¬ ges b ttre residualer. Det absoluta relativpriset gentemot bomull ges ocks¬ en n¬got kad p¬verkan, men det r fortfarande f rh¬llande vis marginellt j mf rt med p¬verkan fr¬n BNP.

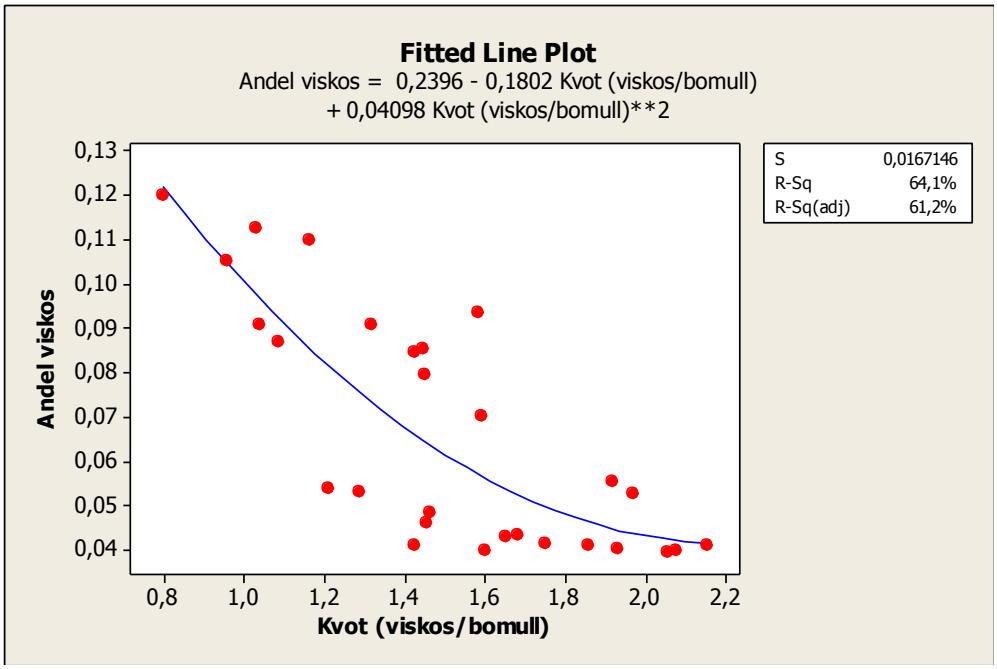
Kvot
Priskvot mellan rayon och polyester som oberoende variabler ger n rmast obefintlig effekt av variabeln i kombination med h gt p-v rde.

Vid regressionsanalys med variabeln priskvot mellan rayon och bomull ges ett l¬gt p-v rde < 0,01. Variabeln ger dock liten effekt p¬ den beroende variabeln samt att residualerna blir beaktansv rt skeva (Bilaga 7).

4.3 Utformning av modell

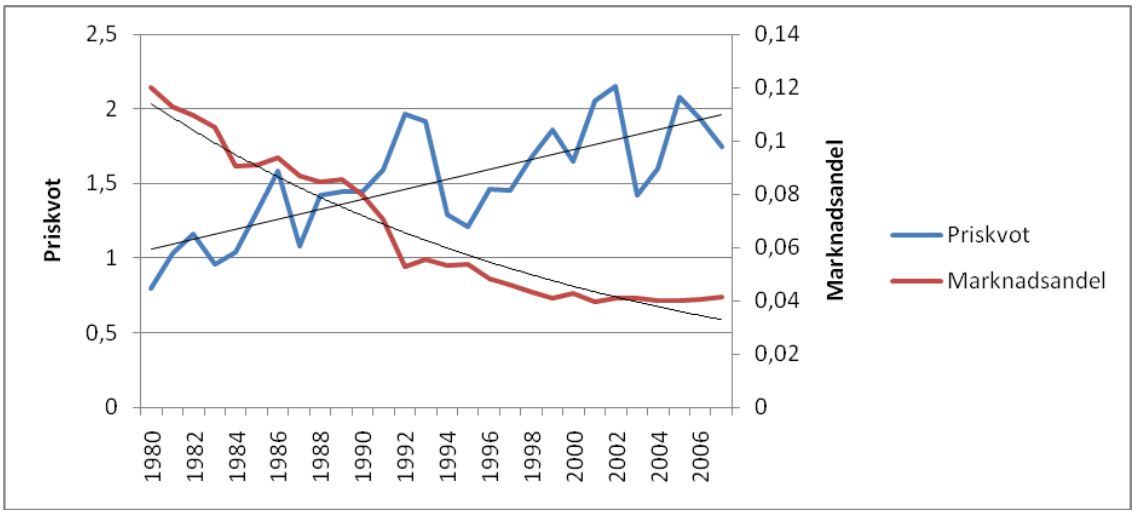
Den h ga korrelation som uppvisas mellan BNP-utvecklingen och fibermarknaden kan f rklaras genom att n r vi f¬r mer pengar s¬ konsumerar vi mer textilier. BNP-utvecklingens p¬verkan p¬ textilfibermarknaden har d rmed ven en indirekt effekt p¬ efterfr¬gan p¬ viskos. Under perioden r¬der ven h g korrelation mellan BNP och efterfr¬gan p¬ viskosmassa. Den h ga korrelationen dessa variabler emellan g r det sv¬rt att f¬ andra oberoende variabler till att f¬ n¬gon st rre p¬verkan i modellen n r BNP r med som oberoende variabel. Att BNP-utvecklingen ensamt skulle ha s¬dan effekt som framst¬r ter sig orimligt d¬ n ra substitut finns. I teoriavsnittet f rklarades att n ra substitut f rknippas med stor risk nslighet, det vill s ga en prisjustering leder till en stor f r ndring i efterfr¬gan d¬ andra liknande alternativ finns. Att priset spelar en avg rande f r den inb rdes ordningen p¬ textilfibermarknaden styrks ven i kartl ggningen av drivkrafter *(Fadiga & Misra, 2007; Cottonguide, 2011)* I resultatet fr¬n de utf rda regressionsanalyserna uppvisar priset p¬ bomull, b¬de ensamt och som relativpris i f rh¬llande till viskospriset ha en f rklarande effekt p¬ efterfr¬gan p¬ viskosmassa. Den h ga korrelationen mellan BNP-utvecklingen och efterfr¬gan p¬ viskosmassa under perioden g r dock att dess effekt blir n rmast obetydlig i f rh¬llande till BNP-utvecklingen. F r att unders ka om sambandet mellan dem under en l ngre tid r starkare n vad som p¬visas under den studerade perioden har jag valt att genomf ra en regressionsanalys under l ngre period d r jag testar viskosfiberns andel av den totala textilfibermarknaden som beroende av priskvoten mellan viskos och bomull. Regressionsanalysen bygger p¬ data fr¬n 1980 till 2009 och presenteras i Figur 21. Tillh rande residualer och utdrag fr¬n regressionsanalysen finns i Bilaga 8. Jag har valt att anv nda bomullens p¬verkan som relativ priskvot d¬ den har en del f rdelar framf r de andra variablerna med anknytning till bomullspris. Att anv nda det absoluta priset p¬ bomull r s mre i det h nseende att den prism ssigt enbart tar h nsyn till det absoluta priset p¬ bomull. Modellen r blind f r var priset p¬ viskos befinner sig i f rh¬llande till bomull. Nackdelen

med att rª kna p¬ relativa priser i absoluta tal ª r att modellen blir n¬got mindre lª mplig fº r extrapolering. Om trenden med sjunkande priser p¬ textilfibrer h¬ller i sig kommer en konstant spread i absoluta tal att º ka linjª rt mot minskningen i pris. En konstant spread i absoluta tal borde i s¬ fall innebª ra sª mre konkurrenskraft fº r viskos, och motsatt fº rh¬llande vid º kande textilfiberpriser.



Figur 21. Regressionsplott.

Analysen bekrª ftar att det finns ett samband mellan variablerna. I Figur 22 ses den kronologiska utvecklingen fº r prispremien och marknadsandelen fº r viskos. I figuren ses hur viskosen tappat marknadsandelar i takt med att den procentuella prispremien jª mfº rt med bomull º kat. Trenden har varit ih¬llande sedan 1980 d¬ priset p¬ viskos och bomull var lika stort. Prispremiens º kning har varit linjª r och har i medel º kat med 2,0 % per ¬r under perioden. Marknadsandelen fº r viskos visar ett n¬got krº kt samband och variabeln òkvot (viskos/bomull)ò har kvadrerats fº r att º ka passformen.



Figur 22. Sambandet mellan priskvot (viskos/bomull) och marknadsandel för viskos samt trendlinjer. (1980-2007)

I resultatet framkom att den totala textilfibermarknaden kan beskrivas enligt

FM = - 6509 + 1351 BNP

Om marknadsandelen fo r viskos p¬ textilfibermarknaden kan beskrivas enligt funktionen

MV = 0,24 - 0,18*Q + 0,041 Q2

s¬ kan volymen viskosmassa beskrivas enligt

$$D(vp) = FM * MV * \frac{1}{yield}$$

vilket ger att

$$D(vp) = (-6509 + 1351\ BNP) * (0,24 - 0,18*Q + 0,041\ Q^2) * \frac{1}{yield}$$

givet att $0,8 < Q < 2,2$

da r

D (vp) = efterfr¬gan viskosmassa

FM = textilfibermarknaden (kton)

BNP = global BNP (10i2 USD)

MV = marknadsandel viskos

$$Q = \frac{\text{Pris viskos}}{\text{Pris bomull}}$$

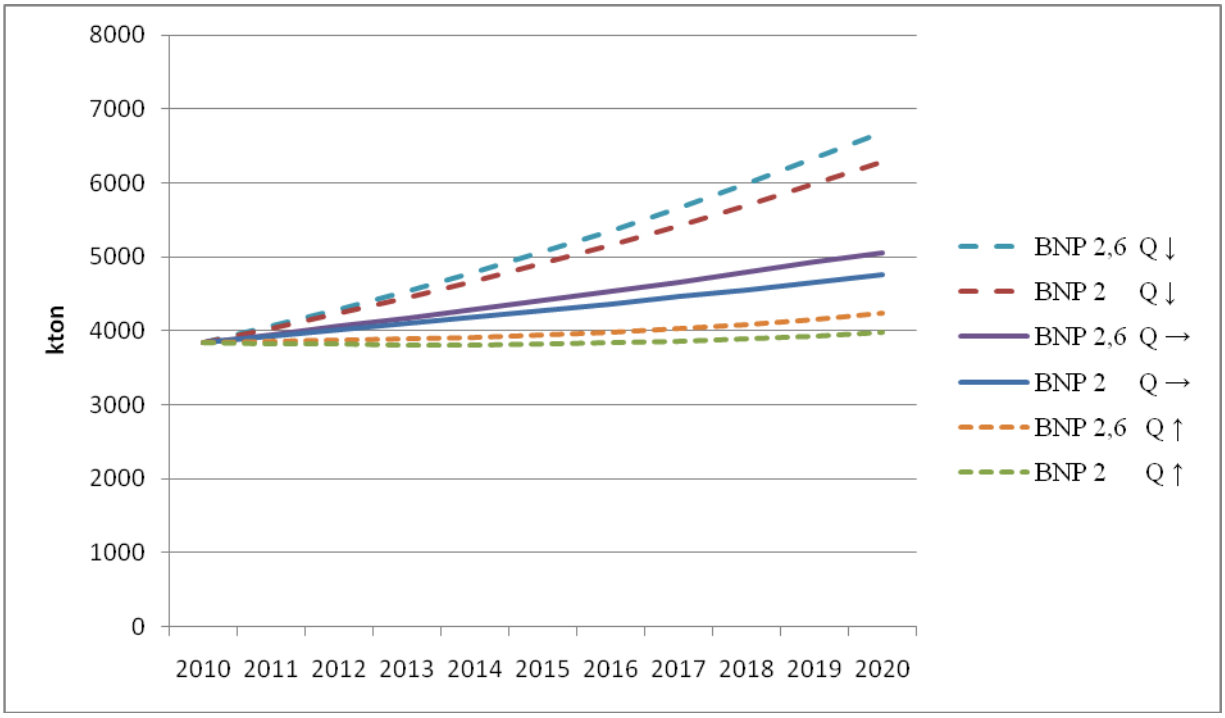
yield = utbytet vid viskosframsta llning

Denna modell anser jag vara den som utifr¬n de identifierade drivkrafterna ba st fo rklarar efterfr¬gan p¬ viskosmassa. Prognosen som fo ljer bygger p¬ denna formel. RISI ra knar med en yield p¬ 1,00 i *Outlook for Global Dissolving Pulp Market* varfo r detta va rde a ven anva nts i denna prognostisering.

En fo ruts a ttning fo r att anva nda formeln a r att priset p¬ syntetfibrer a ven under prognosperioden har ho g korrelation med bomullspriset.

4.4 Prognos

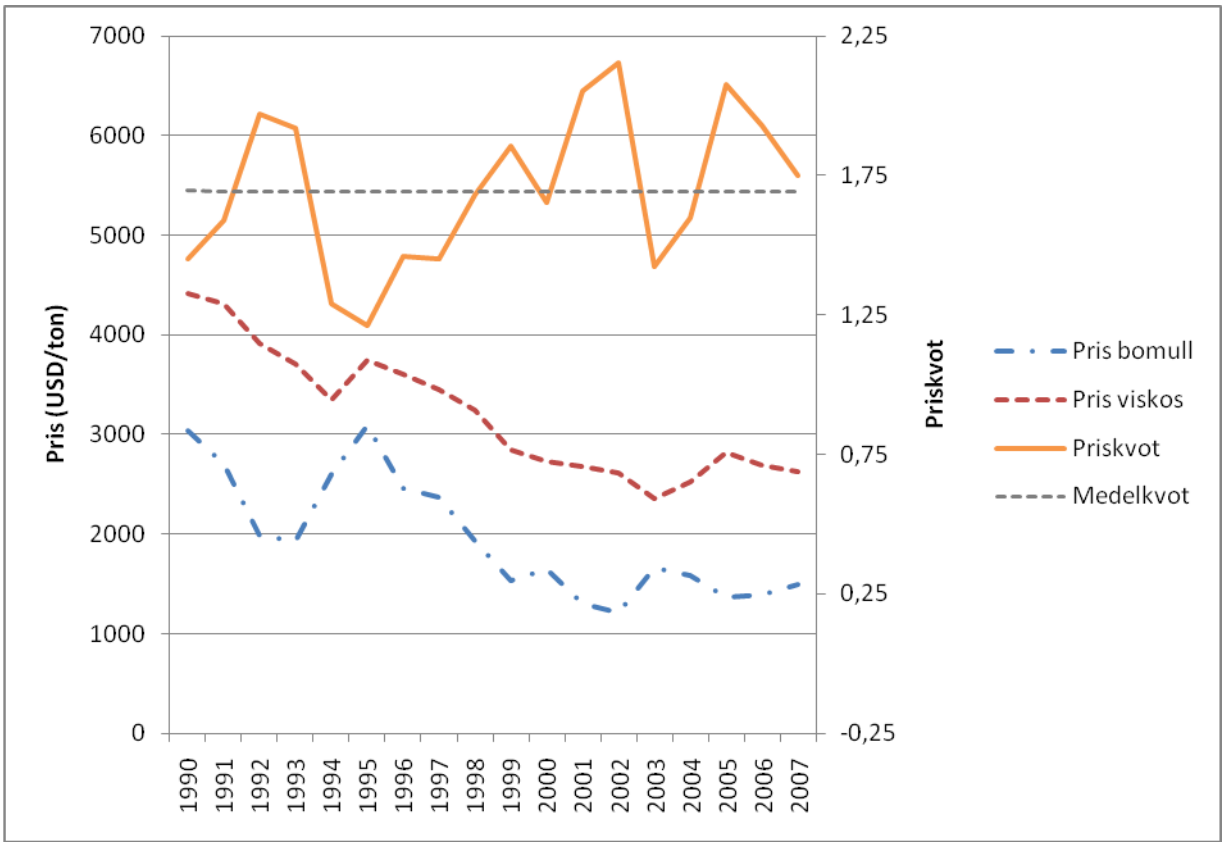
I Figur 23 illustreras de simulerade scenarierna. Prognosen visar att vid en fortsatt o kande priskvot mellan viskos och bomull s¬ o kar efterfr¬gan p¬ viskosmassa n¬got. Effekten av o kande BNP elimineras dock till sto rsta del av den o kade kvoten. Vid en situation da r priskvoten fryser p¬ 1,75 sker o kningen i efterfr¬gan enbart p¬ grund av o kad BNP. Prognosen visar att en minskande priskvot a r det som kra vs fo r att efterfr¬gan p¬ viskosmassa skall o ka va sentligt. Skillnaden mellan ¬rlig BNP-tillva xt p¬ 2 samt 2,6 % illustreras ocks¬. Prognosen visar att den la gre ekonomiska tillva xttakten orsakar en efterfr¬geminskning med 250 till 400 kton till 2020 beroende p¬ utvecklingen av priskvot.



Figur 23. Prognosscenarier.

5 Diskussion

¡ r 2007 producerades runt 3,5 miljoner ton viskos vilket ª r nª stan exakt lika mycket som producerades 1970. Under samma tid har den totala fibermarknaden vuxit fr¬n 22 till 74 miljoner ton, det vill sª ga mer ª n trefaldigats. ¡ r 1970 kostade viskos och bomull b¬da runt 25 cent/pound, polyester var den tidens premiumfiber och var n¬got dyrare. Viskos har dª rmed minskat i marknadsandel fr¬n º ver 16 % till strax under 5 % under tiden. Den fº rlorade konkurrenskraft under perioden beror troligen p¬ att viskos inte klarat av att hª nga med bomull och syntetfiberns prisutveckling.

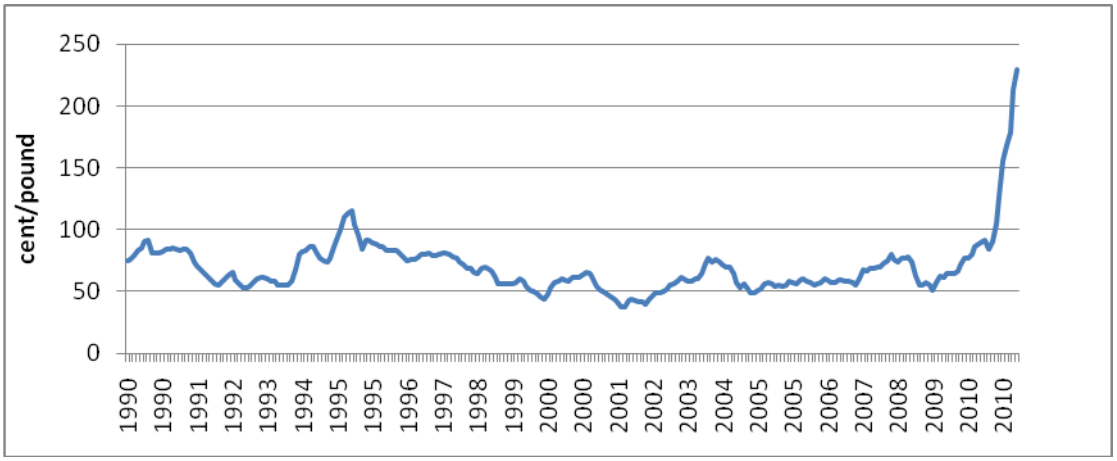


Figur 24. Realpris för bomull och viskos samt priskvot dem emellan (1990-2007).

I Figur 24 visas det reala priset fº r viskos och bomull samt kvoten dem emellan under perioden 1990 till 2007. Den genomsnittliga kvoten under perioden ª r 1,69 vilket motsvarar en prispremie p¬ 1 237 USD/ton. Priset har historiskt varit den stº rsta konkurrensfº rdelen fº r att º ka sina marknadsandelar p¬ textilfibermarknaden. Bomull passerade tidigt ylle som den ledande textilfibern p¬ grund av sitt lª gre pris, syntetfibern tog under mitten p¬ 90-talet º ver bomullens position som det stº rsta fiberslaget tack vare sitt l¬ga pris. Nª r bomullspriset sedan sjº nk under 2004 till 2006 ¬tertog bomull temporª rt marknadsandelar (se Figur 3 sid 12) ven i framtiden torde priset vara den viktigaste drivkraften p¬ textilfibermarknaden. Detta i synnerhet d¬ den stº rsta tillvª xten kommer att ske p¬ tillvª xtmarknader dª r miljº argumenten inte vª ger lika tungt. Med en priskvot p¬ 69 % fº r viskos gentemot bomull kommer efterfr¬gan p¬ viskosmassa att f¬ sv¬rt att òlyftaò. Vid en stadigvarande prispremie p¬ denna niv¬ kommer troligen viskos fortsª tta att vara en marginell produkt p¬ fibermarknaden. ¥ kad efterfr¬gan p¬ viskosmassa vid ett s¬dant framtidsscenario beror troligen p¬ º kad BNP med º kad efterfr¬gan p¬ textilfiber som fº ljd. Tillvª xt p¬ viskosmarknaden kommer i s¬ fall ske genom att bevara nuvarande marknadsandel.

F¤r att en minskad priskvot skall uppst¬ kr¤vs antingen att priset p¬ konkurrerande fibrer ¤kar eller att priset p¬ viskos minskar. Detta ger viskosindustrin tv¬ strategiska m¤jligheter att ¤ka sina marknadsandelar. Antingen avvakta och v¤nta ut framtida prish¤jningar p¬ konkurrerande textilfibrer vilket g¤r viskos mer konkurrenskraftigt, eller investera i forskning och utveckling f¤r att s¤nka tillverkningskostnaderna. Historiskt har priskvoten varit som l¤gst vid ¤kade textilfiberpriser. N¤r bomullspriset ¤kar, s¬ f¤ljer viskos inte med lika mycket i prisuppg¬ngen vilket leder till en minskad kvot. Detta intr¤ffar tv¬ g¬nger under denna period. F¤rst vid prisuppg¬ngen 1994 till 1995 och ¤ven vid uppg¬ngen 2003. Den minskade priskvoten ¤r dock tempor¤r och ¬terg¬r inom ett f¬tal ¬r till h¤gre niv¬er.

Det andra alternativet f¤r att prisgapet mellan viskos och bomull skall minska ¤r genom att priset p¬ viskos sjunker. F¤r att framst¤lla ett ton viskos ¬tg¬r ett ton viskosmassa. Under ¬ren 1990 till 2007 var det genomsnittliga priset p¬ viskosmassa levererad i Kina 938 USD/ton. Samma period var prispremien f¤r viskos gentemot bomull 1 237 USD/ton. Prispremien var d¤rmed 299 USD/ton h¤gre ¤n priset f¤r viskosmassan. Inte ens om viskosindustrin hade f¬tt viskosmassan gratis hade den kunnat matcha bomullen i pris. B¬de tillverkning av viskos och viskosmassa ¤r relativt sm¬ nischade marknader. N¬got st¤rre fokus p¬ forskning och utveckling av processerna har d¤rf¤r inte ¤gt rum. Tillverkningsprocessen av viskos skiljer sig idag inte allt f¤r mycket fr¬n n¤r den uppfanns kring f¤rra sekelskiftet. Det borde d¤rf¤r finnas stor potential i att minska tillverkningskostnaderna och ¤ven f¤rb¤ttra fiberns egenskaper. F¤r att detta ska ¤ga rum kr¤vs troligen st¤rre kapital ¤n vad viskosindustrin kan tillf¤ra idag. En m¤jlig kapitalinjektion i viskosindustrin skulle vara om de st¤rre syntetfibertillverkarna fick upp ¤gonen f¤r viskos.



Figur 25. Bomullsprisets utveckling 1990-2010.

Prisl¤get p¬ fibermarknaden idag skiljer sig drastiskt j¤mf¤rt med den studerande perioden. Bomullspriset sk¤t i h¤jden under 2010 och har handlats p¬ rekordniv¬er under 2010 och 2011 (Figur 25). Bomull passerade prism¤ssigt viskos under senare delen av 2010 och i december 2010 handlades bomullen med en premie p¬ 220 USD/ton j¤mf¤rt med viskos. ven till dags dato handlas bomull till ett h¤gre pris ¤n viskos. Fr¬gan ¤r dock om den aktuella negativa priskvoten ¤r till viskosens f¤rdel d¬ priset p¬ syntetfibrer inte f¤ljt med till dessa exceptionella niv¬er. Denna, troligen tillf¤lliga situation, kanske ist¤llet bidrar till att syntetiska fibrer ¤kar sina marknadsandelar.

En viktig fr¬ga f¤r viskosmassans framtid ¤r vilket pris bomullen kommer att ¬terg¬ till efter den hastiga uppg¬ngen. I en marknadsanalys daterad 26 april 2011 skriver Commerzbank att bomullen troligen kommer ligga kvar p¬ rekordh¤ga niv¬er fram till mitten p¬ 2011 f¤r att

dª refter falla (AFV, 2011). Fallet indiceras av ett º kat utbud mot slutet av ¬ret till fº ljd av utº kade odlingsarealer. Enligt en enkª t fr¬n National Cotton Council avser amerikanska bomullsproducenter att plantera 12,5 miljoner tunnland bomull under v¬ren, vilket skulle motsvara en uppg¬ng med 14 procent fr¬n 2010. Globalt vª ntas odlingen º ka med ¬tta procent vilket berª knas leda till den stº rsta odlingsarealen p¬ 16 ¬r. Commerzbank rª knar i sin analys med ett bomullspris p¬ 1:30 USD/pound (2 866 USD/ton) under fjª rde kvartalet 2011 (ibid).

I likhet med m¬nga andra jordbruksgrº dor har realpriset p¬ bomull sjunkit historiskt. Mellan 1960 och 1984 sjº nk priset med 0,2 % per ¬r i genomsnitt och minskningen º kade till 0,9 % per ¬r mellan 1985 och 2002. Prisminskningen ª r nª ra knuten till º kningar av produktiviteten, minskningar av produktionskostnaderna och konkurrensen fr¬n syntetfibrer. Fr¬n 2003 till dags dato har priserna p¬ bomull istª llet º kat med 3,0 % per ¬r i genomsnitt. Om detta ª r ett trendbrott som kommer h¬lla i sig i framtiden s¬ talar det fº r º kad efterfr¬gan p¬ viskosmassa.

Referenser

Affª rsvª rlden. Commerzbank: Snart faller bomullspriserna. [online] (2011-05-05)
Tillgª nglig: http://www.affarsvarlden.se/ravaror/article3162308.ece [2011-05-05]

Allen, P. G., Fildes R. (2001) *Econometric Forecasting*. In Armstrong J. S. (ed) Principles of Forecasting: A Handbook for Researches and Practitioners. Norwell:Kluwer Academic Publishers.

Andersson, G., Jorner, U. och ¡ gren, A. (1994) *Regressions- och tidsserieanalys*. 2. uppl. Lund: Studentlitteratur.

Armstrong, J., S. (2001) *Evaluating forecasting methods*. In Armstrong J. S. (ed) Principles of Forecasting: A Handbook for Researches and Practitioners. Norwell:Kluwer Academic Publishers.

Axelsson, ¡ . (2010) *Omvärldsanalys dissolvingmassa*. Vª xjº : Sº dra Cell.

Baffes, J., Gohou, G. (2005) *The Co-movement between Cotton and Polyester Prices*. Policy Research Working Paper 3534, World Bank.

Cirfs. World Man-made fiber production. [online] (2011-02-05)
Tillgª nglig: http://www.cirfs.org/KeyStatistics/WorldManMadeFibresProduction.aspx [2011-03-03]

Cottonguide. Polyester. [online] (2011-05-02)
Tillgª nglig: http://www.cottonguide.org/the-world-cotton-market/cotton-prices/polyester [2011-05-02]

Davies, B. (2010) *Prospects for Man-made Fibers in a Greener World*. ICAC International Seminar Taipei 2010.

Engfeldt, B. (2009) *Textilieproduktionens sociala och ekonomiska roll*. Textilseminariet KSLA

Fadiga, M., Misra, S. (2007) *Common Trends, Common Cycles, and Price Relationships in the International Fiber Market*. Journal of Agriculture and Resource Economics 32 (1): 154-168.

FAO. ForeSTAT. [online] (2011-03-24)
Tillgª nglig: http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=626&lang=en#ancor [2011-03-24]

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2002) *Oil prices and Agriculture Commodity Prices*. In Commodity Market Review 2001-2002. Rome

Gº teborgsposten. Alternativ till bomull? . [online] (2010-12-14)
Tillgª nglig: http://www.gp.se/konsument/konsumentguider/1.510034-alternativ-till-bomull- [2011-03-03]

Holm, S. (2007) *Regressionsanalys*. Kursmaterial. Ume¬: Sveriges Lantbruksuniversitet

Hujala, M., Hilmola O. (2009) *Forecasting long-term paper demand in emerging markets.* Lappeenranta University of Technology, Kouvola. Finland

Jacobsen, D. I. (2002) *Vad, hur och varför? Om metodval inom företagsekonomin och andra samhällsvetenskapliga ämnen*. Lund:Studentlitteratur.

Johnson, T. (2001). *Current and future market trends*. In: Woodings C. (ed) *Regenerated cellulose fibres.* Cambridge: Woodhead Publishing Limited.

Kihlman, M. (2009) *Dissolvingmassa baserat på soda-AQ kokning : Potential för ökat förädlingsvärde av svensk skogsråvara.* Karlstad: Karlstads Universitet. Examensarbete.

Landmark. Wool Economic Focus. [online] (2011-03-03)
Tillgª nglig:http://wool.landmark.com.au/NR/rdonlyres/01FF2D08-5A19-4F5B-85A191E3704397E9/0/Wool_Economic_Focus_Jan_2011.pdf [2011-03-03]

Lau, K. och Chan A.(2011) *Sateri – build by cellulose.* Equity Research. Hongkong: Credit Suisse.

Le Maitre Papetier. Dissolving Pulp ï The Great Come-back. [online] (2011-03-03)
Tillgª nglig: http://www.lemaitrepapetier.ca/rubriquesEng.html [2011-03-03]

Lundahl, U., Skª rvad P-H. (1999) *Utredningsmetodik för samhällsvetare och ekonomer*. 3. uppl. Lund:Studentlitteratur.

LUTH. Prognoser. Institutionen fº r Industriell ekonomi och samhª llsvetenskap [online] (2011-05-05)
Tillgª nglig: http://www.ies.luth.se/log/courses/iet064/Lektioner/4_Prognoser.pdf [2011-05-05]

Lº nnberg, B. (2001) *Industrial celloluse*. In: Woodings C. (ed) *Regenerated cellulose fibres*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.

Mansfield, E. (2004) *Microeconomics*.11ed. New York: W. W. Norton & Co.

Nationalencyklopedin. Textilfiber. [online] (2011-03-03)a
Tillgª nglig: http://www.ne.se/lang/textilfiber [2011-03-03]

Nationalencyklopedin. Syntetfiber. [online] (2011-03-03)b
Tillgª nglig: http://www.ne.se/lang/syntetfiber [2011-03-03]

Nationalencyklopedin. Prognos. [online] (2011-03-03)c
Tillgª nglig: http://www.ne.se/lang/prognos [2011-03-03]

Nationalencyklopedin. Ull. [online] (2011-03-03)d
Tillgª nglig: http://www.ne.se/lang/ull/335131 [2011-03-03]

Sappi. Our Company. [online] (2011-02-15)
Tillgª nglig: http://www.sappi.com/SappiWeb/About+Sappi/Sappi+Saiccor/Our+company.htm [2011-03-03]

Sº dra. Om Sº dra. [online] (2011-03-03)a
Tillgª nglig: http://www.sodra.com/sv/Om-Sodra/ [2011-03-03]
Sº dra. ¡ rsredovisning 2010. [online] (2011-02-22)b
Tillgª nglig:
http://www.sodra.com//Documents/PDF/Finansiellt/arsredovisningar/S%C3%B6dra_2010_med_ekonomisk_rapport.pdf [2011-03-03]
Uncles, M., Ehrenberg, A., Hammond, K. (1995) *Patterns of Buyer Behavior: Regularities, Models, and Extensions.*
Young, R. (2010). *Outlook for Global Dissolving Pulp Market*. Boston:RISI.
Wizani, W., Krotscheck, A., Schuster, J. och Lackner, K. (1997) *Process for production of viscose pulp*. Austrian patent A 2382/92, 1992.
Woodings, C. (2001) *Regenerated cellulose fibres – A brief history of regenerated cellulosic fibres*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
Woolproducers. About wool. 2011. [online] (2011-03-03)
Tillgª nglig: http://www.woolproducers.com.au/about-wool/history/ [2011-03-03]

Bilagor

Bilaga 1. Pris på viskosmassa

Regression Analysis: ln D (vp) versus P (vp); ln BNP

The regression equation is
ln D (vp) = 6,38 + 0,000145 P (vp) + 0,353 ln BNP

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	6,3826	0,2068	30,87	0,000
P (vp)	0,00014466	0,00006623	2,18	0,048
ln BNP	0,35264	0,04943	7,13	0,000

S = 0,0495710 R-Sq = 79,7% R-Sq(adj) = 76,5%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	0,125085	0,062542	25,45	0,000
Residual Error	13	0,031945	0,002457		
Total	15	0,157029			

Bilaga 2. Pris på polyester

Regression Analysis: VP versus BNP; Price poly

The regression equation is
VP = 795 + 30,1 BNP + 13,2 Price poly

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	795,5	147,2	5,40	0,000
BNP	30,118	2,266	13,29	0,000
Price poly	13,206	2,327	5,68	0,000

S = 63,5074 R-Sq = 94,1% R-Sq(adj) = 93,1%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	712642	356321	88,35	0,000
Residual Error	11	44365	4033		
Total	13	757007			

Source	DF	Seq SS
BNP	1	582745
Price poly	1	129897

Bilaga 3. Pris på olja

Regression Analysis: D (vp) versus BNP; PR OIL

The regression equation is
D (vp) = 1618 + 23,0 BNP - 4,0 PR OIL

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1618,0	219,6	7,37	0,000
BNP	23,00	10,73	2,14	0,052
PR OIL	-3,96	11,29	-0,35	0,731

S = 139,754 R-Sq = 74,3% R-Sq(adj) = 70,4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	734583	367292	18,81	0,000
Residual Error	13	253905	19531		
Total	15	988488			

Regression Analysis: ln D (vp) versus ln P Oil

The regression equation is
ln D (vp) = 7,33 + 0,163 ln P Oil

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	7,32982	0,09023	81,24	0,000
ln P Oil	0,16276	0,03117	5,22	0,000

S = 0,0616941 R-Sq = 66,1% R-Sq(adj) = 63,6%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0,10374	0,10374	27,26	0,000
Residual Error	14	0,05329	0,00381		
Total	15	0,15703			

Bilaga 4. Pris på bomull

Regression Analysis: Vis pulp versus Pr Cotton; GWP

The regression equation is
Vis pulp = 1236 + 7,77 Pr Cotton + 23,4 GWP

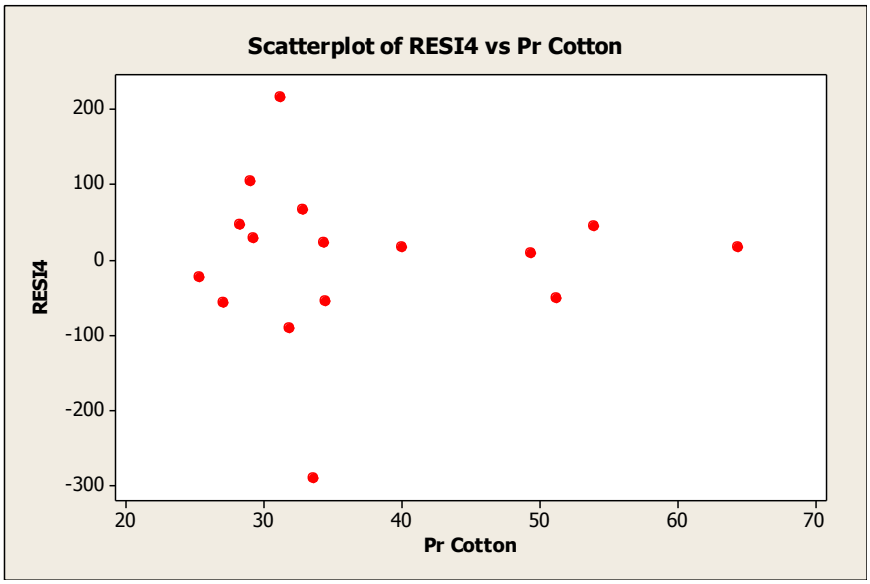
Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1235,8	202,1	6,11	0,000
Pr Cotton	7,774	3,019	2,58	0,023
GWP	23,381	3,016	7,75	0,000

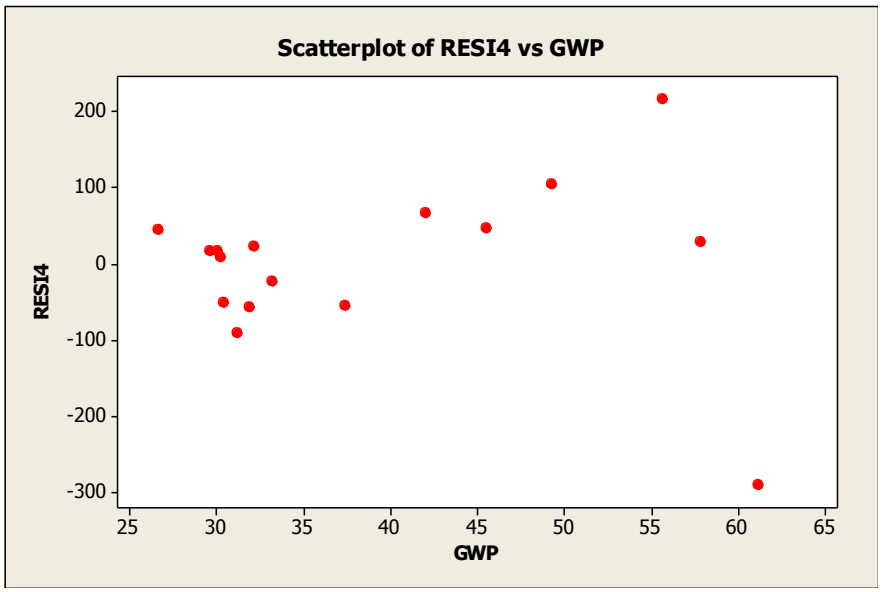
S = 114,261 R-Sq = 82,8% R-Sq(adj) = 80,2%

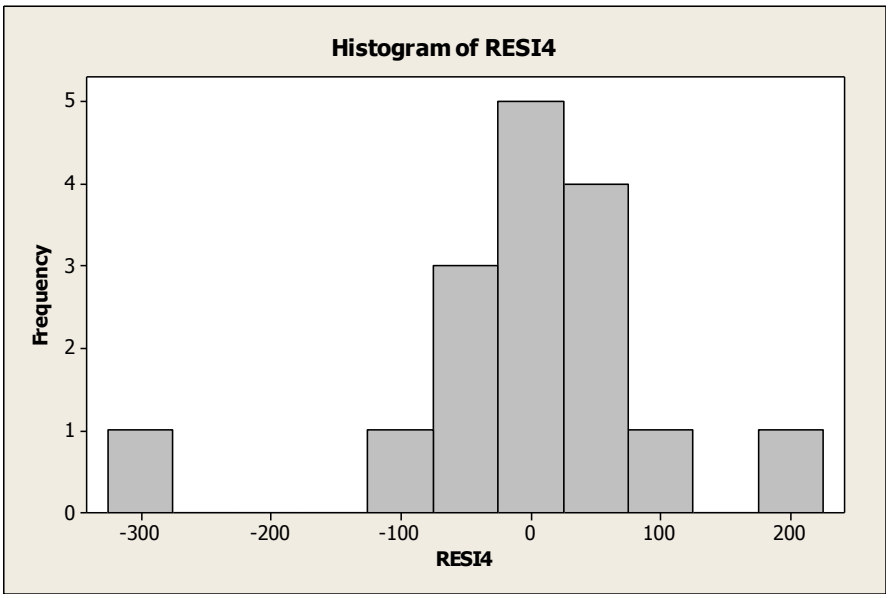
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	818765	409382	31,36	0,000
Residual Error	13	169723	13056		
Total	15	988488			

Source	DF	Seq SS
Pr Cotton	1	34116
GWP	1	784649




Scatterplot of RESI4 vs GWP
RESI4
GWP
200
100
0
-100
-200
-300
25
30
35
40
45
50
55
60
65


Histogram of RESI4
Frequency
RESI4
5
4
3
2
1
0
-300
-200
-100
0
100
200

Bilaga 5. Pris på bomull (2008 exkluderat)

Regression Analysis: VP (2008) versus PC (2008); (GWP) 2008

The regression equation is
VP (2008) = 927 + 10,2 PC (2008) + 29,7 (GWP) 2008

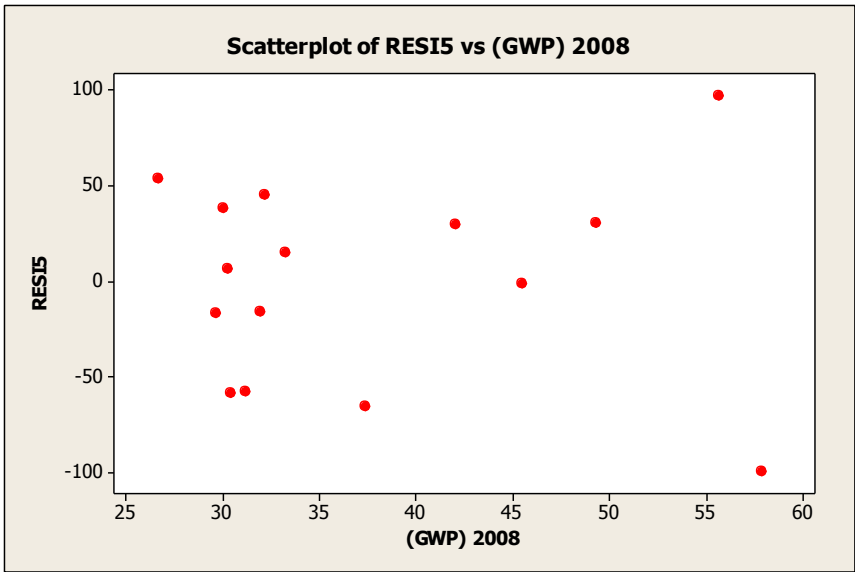
Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	927,0	112,2	8,26	0,000
PC (2008)	10,163	1,555	6,53	0,000
(GWP) 2008	29,732	1,811	16,42	0,000

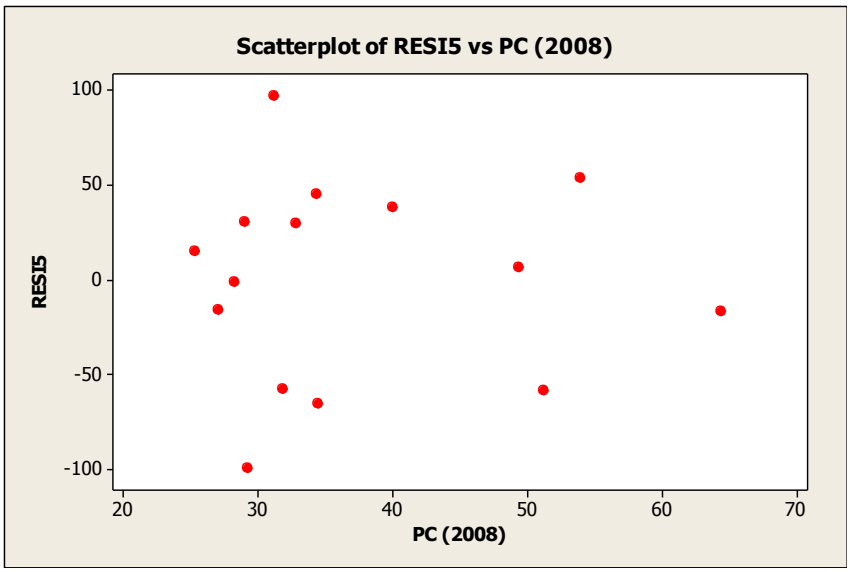
S = 57,1070 R-Sq = 95,9% R-Sq(adj) = 95,2%

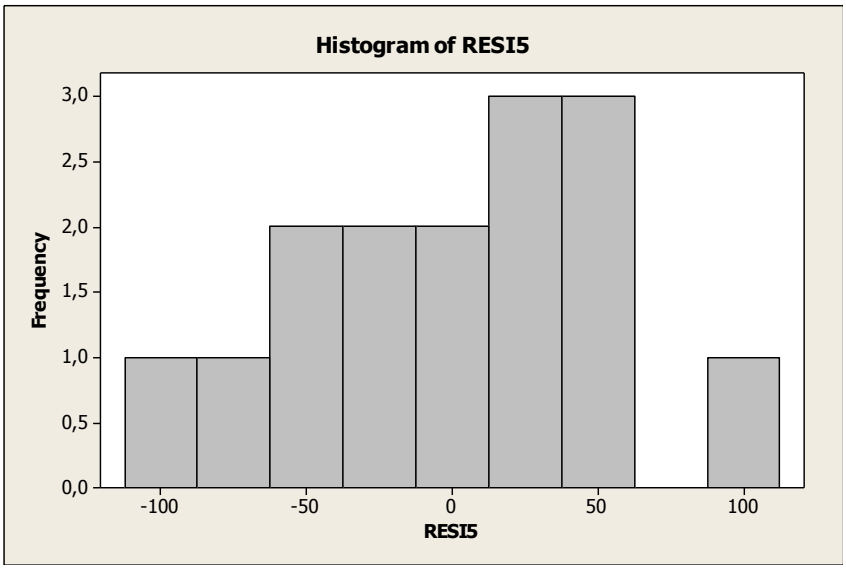
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	907112	453556	139,08	0,000
Residual Error	12	39135	3261		
Total	14	946247			

Source	DF	Seq SS
PC (2008)	1	28035
(GWP) 2008	1	879077




Scatterplot of RESI5 vs PC (2008)
RESI5
PC (2008)
100
50
0
-50
-100
20
30
40
50
60
70


Histogram of RESI5
Frequency
RESI5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-100
-50
0
50
100

Bilaga 6. Relativa priser. (spread)

Polyester

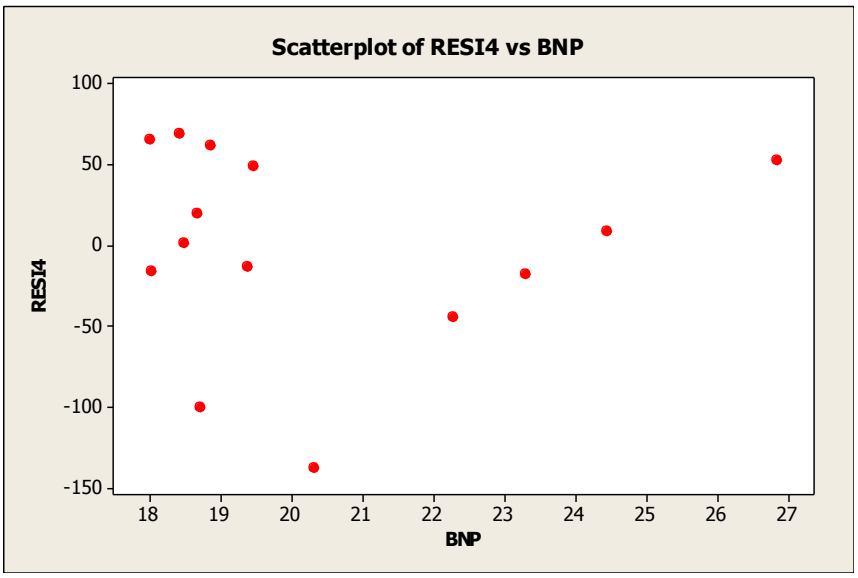
Regression Analysis: VP versus BNP; POLYSP

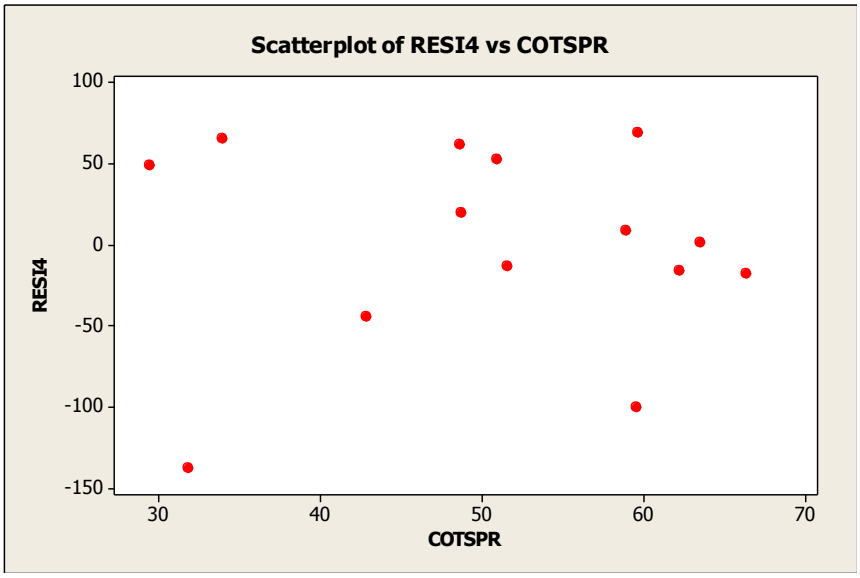
```
The regression equation is
VP = 801 + 81,6 BNP - 1,37 POLYSP


Predictor    Coef  SE Coef      T      P
Constant    800,7    253,5   3,16  0,009
BNP        81,555    8,800   9,27  0,000
POLYSP     -1,375    2,640  -0,52  0,613


S = 82,8527   R-Sq = 90,0%   R-Sq(adj) = 88,2%


Analysis of Variance

Source          DF      SS      MS      F      P
Regression       2  681497  340748  49,64  0,000
Residual Error  11   75510    6865
Total           13  757007


Source  DF  Seq SS
BNP      1  679636
POLYSP   1    1861
```

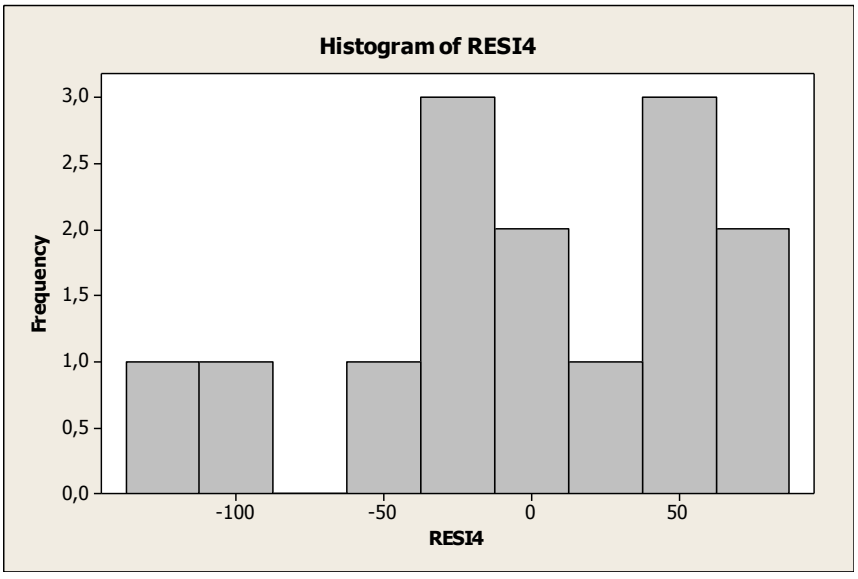
Bomull

Regression Analysis: VP versus COTSPR; BNP

```
The regression equation is
VP = 857 - 3,78 COTSPR + 84,9 BNP


Predictor    Coef  SE Coef      T      P
Constant    857,2    153,2   5,60  0,000
COTSPR     -3,782    1,547  -2,44  0,033
BNP        84,853    6,839  12,41  0,000


S = 67,5065   R-Sq = 93,4%   R-Sq(adj) = 92,2%


Analysis of Variance

Source          DF      SS      MS      F      P
Regression       2  706878  353439  77,56  0,000
Residual Error  11   50128    4557
Total           13  757007


Source  DF  Seq SS
COTSPR   1    5371
BNP      1  701507
```


Scatterplot of RESI4 vs BNP
RESI4
BNP
100
50
0
-50
-100
-150
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

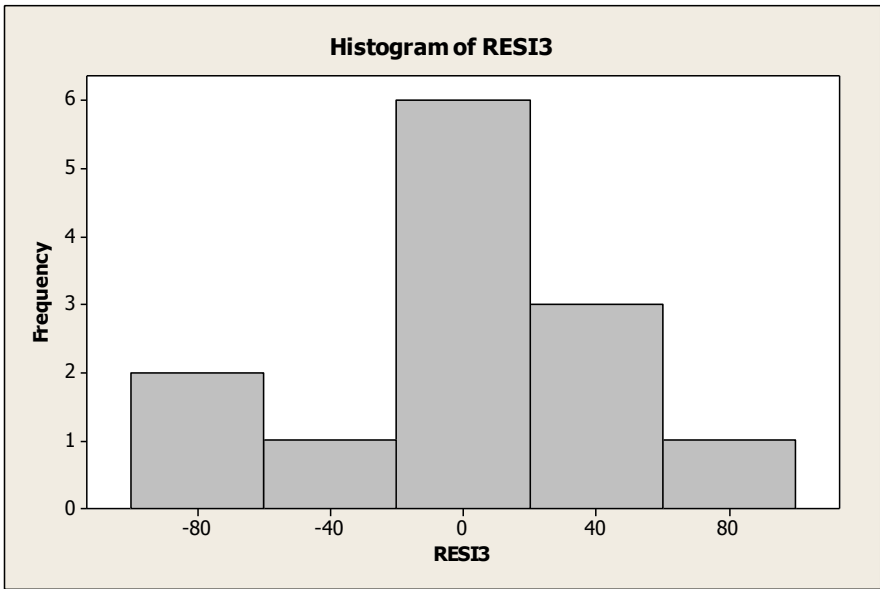

Scatterplot of RESI4 vs COTSPR
RESI4
COTSPR
100
50
0
-50
-100
-150
30
40
50
60
70


Histogram of RESI4
Frequency
RESI4
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-100
-50
0
50

Bomull (2003 exkluderat)

Regression Analysis: VP03 versus CSp; BNP03

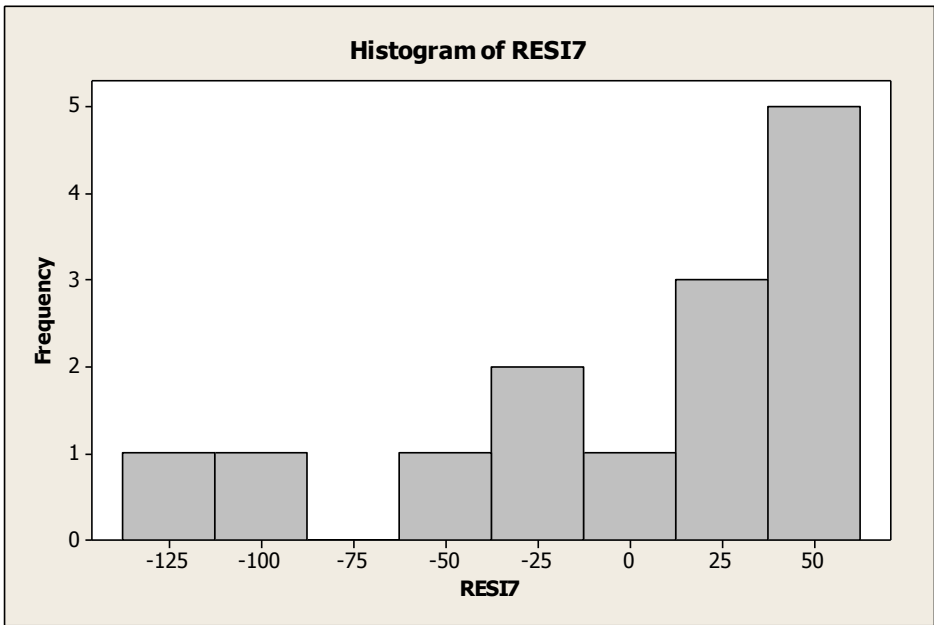
```
The regression equation is
VP03 = 946 - 5,60 CSp + 85,6 BNP03


Predictor     Coef  SE Coef      T      P
Constant     946,5    116,2   8,14  0,000
CSp         -5,597    1,273  -4,40  0,001
BNP03       85,623    5,044  16,97  0,000


S = 49,7355   R-Sq = 96,7%   R-Sq(adj) = 96,0%


Analysis of Variance

Source           DF      SS      MS       F      P
Regression        2  726732  363366  146,90  0,000
Residual Error   10   24736    2474
Total            12  751468


Source  DF  Seq SS
CSp      1   14052
BNP03    1  712680
```



Bilaga 7. Relativa priser. (kvot)

Regression Analysis: VP versus BNP; ray/cot

```
The regression equation is
VP = 921 + 40,1 BNP - 182 ray/cot


Predictor      Coef  SE Coef      T      P
Constant     921,1    143,1   6,44  0,000
BNP         40,080    2,872  13,96  0,000
ray/cot    -182,45    57,61  -3,17  0,009


S = 60,6563   R-Sq = 94,7%   R-Sq(adj) = 93,7%


Analysis of Variance

Source           DF      SS      MS      F      P
Regression        2  716536  358268  97,38  0,000
Residual Error   11   40471    3679
Total            13  757007


Source   DF  Seq SS
BNP       1  679636
ray/cot   1   36900
```



Bilaga 8. Relativ priskvot

Regression Analysis: Andel viskos versus Kvot (viskos; Kvot (viskos/bomull)²

The regression equation is
Andel viskos = 0,240 - 0,180 Kvot (viskos/bomull) + 0,0410 Kvot (viskos/bomull)²

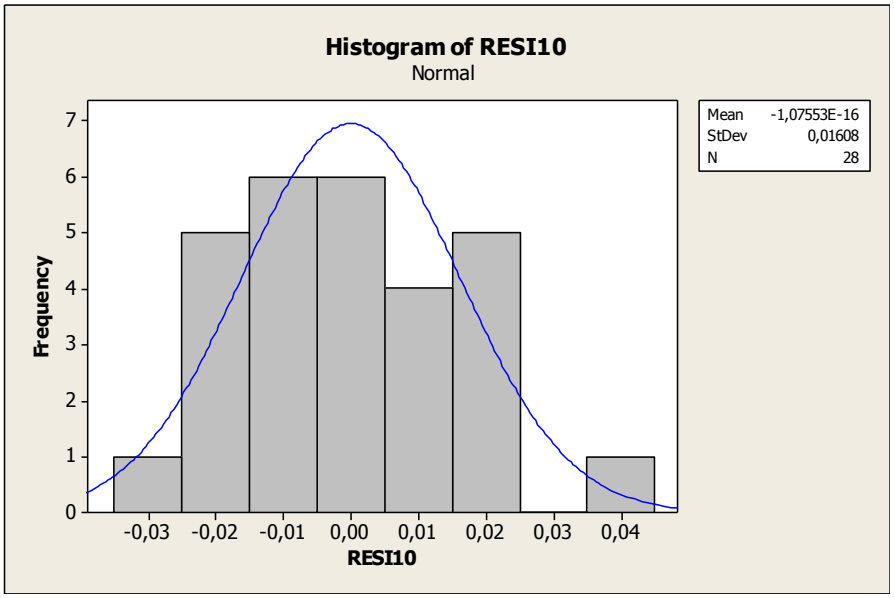
Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	0,23960	0,05091	4,71	0,000
Kvot (viskos/bomull)	-0,18021	0,06950	-2,59	0,016
Kvot (viskos/bomull)²	0,04098	0,02286	1,79	0,085

S = 0,0167146 R-Sq = 64,1% R-Sq(adj) = 61,2%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	0,0124550	0,0062275	22,29	0,000
Residual Error	25	0,0069845	0,0002794		
Total	27	0,0194395			

Source	DF	Seq SS
Kvot (viskos/bomull)	1	0,0115569
Kvot (viskos/bomull)²	1	0,0008981



Bilaga 9. Prognos

BNP	62 + 2%	62 + 2%	62 + 2%	62 + 2,6 %	62 + 2,6 %	62 + 2,6 %
Q	1,75	1,75 - 2%	1,75 + 2%	1,75	1,75 - 2%	1,75 + 2%
2010	3843,433	3843,433	3843,433	3843,433	3843,433	3843,433
2011	3926,779	4032,318	3829,164	3951,782	4057,993	3853,546
2012	4011,791	4233,137	3818,681	4062,948	4287,117	3867,376
2013	4098,503	4445,996	3812,777	4177,004	4531,153	3885,805
2014	4186,95	4671,006	3812,321	4294,026	4790,461	3909,816
2015	4277,166	4908,277	3818,269	4414,09	5065,406	3940,503
2016	4369,185	5157,927	3831,667	4537,276	5356,363	3979,079
2017	4463,046	5420,075	3853,661	4663,665	5663,714	4026,888
2018	4558,783	5694,845	3885,501	4793,34	5987,854	4085,416
2019	4656,436	5982,363	3928,552	4926,386	6329,183	4156,305
2020	4756,041	6282,761	3984,302	5062,892	6688,113	4241,362

Publications from
The Department of Forest Products,
SLU, Uppsala

Rapporter/Reports

1. Ingemarson, F. 2007. De skogliga tjänstemännens syn på arbetet i Gudruns spår. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Lönnstedt, L. 2007. *Financial analysis of the U.S. based forest industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
4. Stendahl, M. 2007. *Product development in the Swedish and Finnish wood industry.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
5. Nylund, J-E. & Ingemarson, F. 2007. *Forest tenure in Sweden – a historical perspective.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
6. Lönnstedt, L. 2008. *Forest industrial product companies – A comparison between Japan, Sweden and the U.S.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
7. Axelsson, R. 2008. Forest policy, continuous tree cover forest and uneven-aged forest management in Sweden's boreal forest. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
8. Johansson, K-E.V. & Nylund, J-E. 2008. NGO Policy Change in Relation to Donor Discourse. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Uetimane Junior, E. 2008. Anatomical and Drying Features of Lesser Known Wood Species from Mozambique. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
10. Eriksson, L., Gullberg, T. & Woxblom, L. 2008. Skogsbruksmetoder för privatskogs-brukaren. *Forest treatment methods for the private forest owner.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
11. Eriksson, L. 2008. Åtgärdsbeslut i privatskogsbruket. *Treatment decisions in privately owned forestry.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lönnstedt, L. 2009. *The Republic of South Africa's Forets Sector.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
13. Blicharska, M. 2009. *Planning processes for transport and ecological infrastructures in Poland – actors' attitudes and conflict.* Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Nylund, J-E. 2009. *Forestry legislation in Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Björklund, L., Hesselman, J., Lundgren, C. & Nylinder, M. 2009. Jämförelser mellan metoder för fastvolymbestämning av stockar. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nylund, J-E. 2010. *Swedish forest policy since 1990 – reforms and consequences***.** Department of Forest Products, SLU, Uppsala
17. Eriksson, L., m.fl. 2011. Skog på jordbruksmark – erfarenheter från de senaste decennierna. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
18. Larsson, F. 2011. Mätning av bränsleved – Fastvolym, torrhalt eller vägning? Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Karlsson, R., Palm, J., Woxblom, L. & Johansson, J. 2011. Konkurrenskraftig kundanpassad affärsutveckling för lövträ - Metodik för samordnad affärs- och teknikutveckling inom leverantörskedjan för björkämnen. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

Examensarbeten/Master Thesis

1. Stangebye, J. 2007. Inventering och klassificering av kvarlämnad virkesvolym vid slutavverkning. *Inventory and classification of non-cut volumes at final cut operations.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Rosenquist, B. 2007. Bidragsanalys av dimensioner och postningar – En studie vid Vida Alvesta. *Financial analysis of economic contribution from dimensions and sawing patterns – A study at Vida Alvesta.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
3. Ericsson, M. 2007. En lyckad affärsrelation? – Två fallstudier. *A successful business relation? – Two case studies.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
4. Ståhl, G. 2007. Distribution och försäljning av kvalitetsfuru – En fallstudie. *Distribution and sales of high quality pine lumber – A case study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
5. Ekholm, A. 2007. Aspekter på flyttkostnader, fastighetsbildning och fastighetstorlekar. *Aspects on fixed harvest costs and the size and dividing up of forest estates.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

6. Gustafsson, F. 2007. Postningsoptimering vid sönderdelning av fura vid Säters Ångsåg. *Saw pattern optimising for sawing Scots pine at Säters Ångsåg*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
7. Götherström, M. 2007. Följdeffekter av olika användningssätt för vedråvara – en ekonomisk studie. *Consequences of different ways to utilize raw wood – an economic study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
8. Nashr, F. 2007. *Profiling the strategies of Swedish sawmilling firms.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Högsborn, G. 2007. Sveriges producenter och leverantörer av limträ – En studie om deras marknader och kundrelationer. *Swedish producers and suppliers of glulam – A study about their markets and customer relations.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
10. Andersson, H. 2007. *Establishment of pulp and paper production in Russia – Assessment of obstacles.* Etablering av pappers- och massaproduktion i Ryssland – bedömning av möjliga hinder. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
11. Persson, F. 2007. Exponering av trägolv och lister i butik och på mässor – En jämförande studie mellan sport- och bygghandeln. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lindström, E. 2008. En studie av utvecklingen av drivningsnettot i skogsbruket. *A study of the net conversion contribution in forestry.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
13. Karlhager, J. 2008. *The Swedish market for wood briquettes – Production and market development.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Höglund, J. 2008. *The Swedish fuel pellets industry: Production, market and standardization*. Den Svenska bränslepelletsindustrin: Produktion, marknad och standardisering. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Trulson, M. 2008. Värmebehandlat trä – att inhämta synpunkter i produktutvecklingens tidiga fas. *Heat-treated wood – to obtain opinions in the early phase of product development.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nordlund, J. 2008. Beräkning av optimal batchstorlek på gavelspikningslinjer hos Vida Packaging i Hestra. *Calculation of optimal batch size on cable drum flanges lines at Vida Packaging in Hestra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
17. Norberg, D. & Gustafsson, E. 2008. *Organizational exposure to risk of unethical behaviour – In Eastern European timber purchasing organizations.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
18. Bäckman, J. 2008. Kundrelationer – mellan Setragroup AB och bygghandeln. *Customer Relationsship – between Setragroup AB and the DIY-sector.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Richnau, G. 2008. *Landscape approach to implement sustainability policies? - value profiles of forest owner groups in the Helgeå river basin, South Sweden.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
20. Sokolov, S. 2008. *Financial analysis of the Russian forest product companies.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
21. Färlin, A. 2008. *Analysis of chip quality and value at Norske Skog Pisa Mill, Brazil*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
22. Johansson. N. 2008. *An analysis of the North American market for wood scanners.* En analys över den Nordamerikanska marknaden för träscanners. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
23. Terzieva, E. 2008. *The Russian birch plywood industry – Production, market and future prospects*. Den ryska björkplywoodindustrin – Produktion, marknad och framtida utsikter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
24. Hellberg, L. 2008. Kvalitativ analys av Holmen Skogs internprissättningsmodell. *A qualitative analysis of Holmen Skogs transfer pricing method.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
25. Skoglund, M. 2008. Kundrelationer på Internet – en utveckling av Skandias webbplats. *Customer relationships through the Internet – developing Skandia's homepages.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
26. Hesselman, J. 2009. Bedömning av kunders uppfattningar och konsekvenser för strategisk utveckling. *Assessing customer perceptions and their implications for strategy development.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
27. Fors, P-M. 2009. *The German, Swedish and UK wood based bio energy markets from an investment perspective, a comparative analysis.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
28. Andræ, E. 2009. *Liquid diesel biofuel production in Sweden – A study of producers using forestry- or agricultural sector feedstock.* Produktion av förnyelsebar diesel – en studie av producenter av biobränsle från skogs- eller jordbrukssektorn. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
29. Barrstrand, T. 2009. Oberoende aktörer och Customer Perceptions of Value. *Independent actors and Customer Perception of Value.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

30. Fälldin, E. 2009. Påverkan på produktivitet och produktionskostnader vid ett minskat antal timmerlängder. *The effect on productivity and production cost due to a reduction of the number of timber lengths.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
31. Ekman, F. 2009. Stormskadornas ekonomiska konsekvenser – Hur ser försäkringsersättningsnivåerna ut inom familjeskogsbruket? *Storm damage's economic consequences – What are the levels of compensation for the family forestry?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
32. Larsson, F. 2009. Skogsmaskinföretagarnas kundrelationer, lönsamhet och produktivitet. *Customer relations, profitability and productivity from the forest contractors point of view.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
33. Lindgren, R. 2009. Analys av GPS Timber vid Rundviks sågverk. *An analysis of GPS Timber at Rundvik sawmill.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
34. Rådberg, J. & Svensson, J. 2009. Svensk skogsindustris framtida konkurrensfördelar – ett medarbetar-perspektiv. *The competitive advantage in future Swedish forest industry – a co-worker perspective.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
35. Franksson, E. 2009. Framtidens rekrytering sker i dag – en studie av ingenjörsstudenters uppfattningar om Södra. *The recruitment of the future occurs today – A study of engineering students' perceptions of Södra.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
36. Jonsson, J. 2009. *Automation of pulp wood measuring – An economical analysis.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
37. Hansson, P. 2009. *Investment in project preventing deforestation of the Brazilian Amazonas***.** Department of Forest Products, SLU, Uppsala
38. Abramsson, A. 2009. Sydsvenska köpsågverksstrategier vid stormtimmerlagring. *Strategies of storm timber storage at sawmills in Southern Sweden.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
39. Fransson, M. 2009. Spridning av innovationer av träprodukter i byggvaruhandeln. *Diffusion of innovations – contrasting adopters views with non adopters.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
40. Hassan, Z. 2009. *A Comparison of Three Bioenergy Production Systems Using Lifecycle Assessment.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
41. Larsson, B. 2009. Kunders uppfattade värde av svenska sågverksföretags arbete med CSR. *Customer perceived value of Swedish sawmill firms work with CSR.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
42. Raditya, D. A. 2009. *Case studies of Corporate Social Responsibility (CSR) in forest products companies - and customer's perspectives.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
43. Cano, V. F. 2009. *Determination of Moisture Content in Pine Wood Chips.* Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
44. Arvidsson, N. 2009. Argument för prissättning av skogsfastigheter. *Arguments for pricing of forest estates.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
45. Stjernberg, P. 2009. Det hyggesfria skogsbruket vid Yttringe – vad tycker allmänheten? *Continuous cover forestry in Yttringe – what is the public opinion?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
46. Carlsson, R. 2009. *Fire impact in the wood quality and a fertilization experiment in Eucalyptus plantations in Guangxi, southern China.* Brandinverkan på vedkvaliteten och tillväxten i ett gödselexperiment i Guangxi, södra Kina. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
47. Jerenius, O. 2010. Kundanalys av tryckpappersförbrukare i Finland. *Customer analysis of paper printers in Finland.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
48. Hansson, P. 2010. Orsaker till skillnaden mellan beräknad och inmätt volym grot. *Reasons for differences between calculated and scaled volumes of tops and branches.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
49. Eriksson, A. 2010. *Carbon Offset Management - Worth considering when investing for reforestation CDM.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
50. Fallgren, G. 2010. På vilka grunder valdes limträleverantören? – En studie om hur Setra bör utveckla sitt framtida erbjudande. *What was the reason for the choise of glulam deliverer? -A studie of proposed future offering of Setra.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
51. Ryno, O. 2010. Investeringskalkyl för förbättrat värdeutbyte av furu vid Krylbo sågverk. *Investment Calculation to Enhance the Value of Pine at Krylbo Sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
52. Nilsson, J. 2010. Marknadsundersökning av färdigkapade produkter. *Market investigation of pre cut lengths.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
53. Mörner, H. 2010. Kundkrav på biobränsle. *Customer Demands for Bio-fuel*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

54. Sunesdotter, E. 2010. Affärsrelationers påverkan på Kinnarps tillgång på FSC-certifierad råvara. Business Relations Influence on Kinnarps' Supply of FSC Certified Material. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
55. Bengtsson, W. 2010. Skogsfastighetsmarknaden, 2005-2009, i södra Sverige efter stormarna. *The market for private owned forest estates, 2005-2009, in the south of Sweden after the storms*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
56. Hansson, E. 2010. Metoder för att minska kapitalbindningen i Stora Enso Bioenergis terminallager. *Methods to reduce capital tied up in Stora Enso Bioenergy terminal stocks.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
57. Johansson, A. 2010. Skogsallmänningars syn på deras bankrelationer. *The commons view on their bank relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
58. Holst, M. 2010. Potential för ökad specialanpassning av trävaror till byggföretag – nya möjligheter för träleverantörer? *Potential for greater customization of the timber to the construction company – new opportunities for wood suppliers?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
59. Ranudd, P. 2010. Optimering av råvaruflöden för Setra. Optimizing Wood Supply for Setra. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
60. Lindell, E. 2010. Rekreation och Natura 2000 – målkonflikter mellan besökare och naturvård i Stendörrens naturreservat. *Recreation in Natura 2000 protected areas – visitor and conservation conflicts*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
61. Coletti Pettersson, S. 2010. Konkurrentanalys för Setragroup AB, Skutskär. *Competitive analysis of Setragroup AB, Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
62. Steiner, C. 2010. Kostnader vid investering i flisaggregat och tillverkning av pellets – En komparativ studie. *Expenses on investment in wood chipper and production of pellets – A comparative study.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
63. Bergström, G. 2010. Bygghandelns inköpsstrategi för träprodukter och framtida efterfrågan på produkter och tjänster. *Supply strategy for builders merchants and future demands for products and services.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
64. Fuente Tomai, P. 2010. *Analysis of the Natura 2000 Networks in Sweden and Spain.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
65. Hamilton, C-F. 2011. Hur kan man öka gallringen hos privata skogsägare? En kvalitativ intervjustudie. *How to increase the thinning at private forest owners? A qualitative questionnaire.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
66. Lind, E. 2011. Nya skogsbaserade material – Från Labb till Marknad. *New wood based materials – From Lab to Market.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
67. Hulusjö, D. 2011. Förstudie om e-handel vid Stora Enso Packaging AB. *Pilot study on e-commerce at Stora Enso Packaging AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
68. Karlsson, A. 2011. Produktionsekonomi i ett lövsågverk. *Production economy in a hardwood sawmill.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
69. Bränngård, M. 2011. En konkurrensanalys av SCA Timbers position på den norska bygghandelsmarknaden. *A competitive analyze of SCA Timbers position in the Norwegian builders merchant market.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
70. Carlsson, G. 2011. Analysverktyget Stockluckan – fast eller rörlig postning? *Fixed or variable tuning in sawmills? – an analysis model.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
71. Olsson, A. 2011. Key Account Management – hur ett sågverksföretag kan hantera sina nyckelkunder. *Key Account Management – how a sawmill company can handle their key customers.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
72. Andersson, J. 2011. Investeringsbeslut för kraftvärmeproduktion i skogsindustrin. *Investment decisions for CHP production in The Swedish Forest Industry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
73. Bexell, R. 2011. Hög fyllnadsgrad i timmerlagret – En fallstudie av Holmen Timbers sågverk i Braviken. *High filling degree in the timber yard – A case study of Holmen Timber´s sawmill in Braviken*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
74. Bohlin, M. 2011. Ekonomisk utvärdering av ett grantimmersortiment vid Bergkvist Insjön. *Economic evaluation of one spruce timber assortment at Bergkvist Insjön*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
75. Enqvist, I. 2011. Psykosocial arbetsmiljö och riskbedömning vid organisationsförändring på Stora Enso Skutskär. *Psychosocial work environment and risk assessment prior to organizational change at Stora Enso Skutskär.* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
76. Nylinder, H. 2011. Design av produktkalkyl för vidareförädlade trävaror. *Product Calculation Design For Planed Wood Products*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

77. Holmström, K. 2011. Viskosmassa – framtid eller fluga. *Viscose pulp – fad or future*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala